

**ACTUALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR EN  
EL ÁREA DE INGENIERÍA Y SERVICIOS EN CERVECERÍA DE BOYACÁ,  
BAVARIA S.A.**

**KATHERIN ANGELICA NIÑO PEDRAZA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SOGAMOSO  
2015**

**ACTUALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR EN  
EL ÁREA DE INGENIERÍA Y SERVICIOS EN CERVECERÍA DE BOYACÁ,  
BAVARIA S.A.**

**KATHERIN ANGELICA NIÑO PEDRAZA**

**Informe final de práctica empresarial realizada para obtener el título de  
Ingeniero Industrial**

**Director:  
CONSUELO RUIZ CARDENAS  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SOGAMOSO  
2015**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Consuelo Ruiz Cardenas**  
**Directora**

---

**Andrea Lopez Diaz**  
**Jurado**

---

**Fernando Rodriguez Fonseca**  
**Jurado**

---

**Paola Fonseca Alfonso**  
**Jurado Presidente**

*Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por guiarme y darme fortaleza durante la elaboración de este proyecto.*

*A mis padres porque sin su apoyo, colaboración, amor, consejos y comprensión no habría podido llegar hasta donde estoy.*

*A mi novio Camilo por su apoyo incondicional y por su amor, en los buenos y malos momentos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Cervecería de Boyacá y todo su equipo por darme la oportunidad de realizar este proyecto, de conocer todos los procesos, por brindarme el apoyo necesario en todo momento.

Al ingeniero Alejandro Ortegón Corredor, coordinador del proyecto en la Cervecería de Boyacá, por sus conocimientos, colaboración y dedicación en la elaboración de este proyecto.

A la ingeniera Consuelo Ruiz Cardenas, directora del proyecto, por su colaboración, apoyo y coordinación en la elaboración de este proyecto.

## RESUMEN

La cervecería se Boyacá centra todas sus prácticas y procesos en la filosofía MCM (Manufactura de Clase Mundial,) que pretende generar estándares de trabajo en cada una de sus áreas, con el objetivo de ser una compañía más competitiva y ofrecer mayor seguridad en los productos que ofrece. Con el fin de contribuir al mejoramiento continuo y como base en la implementación de estándares que mejoren la calidad de los procesos la Cervecería de Boyacá utiliza herramientas llamadas Procedimientos Operativos Estándar (POE's) en cada una de sus áreas. Los procedimientos operativos estándar deben ser revisados y actualizados con una periodicidad entre uno y dos años; pero en todas las áreas de la cervecería no se ha cumplido con esta revisión, una de las áreas con esta situación es Ingeniería y Servicios.

En esta área se han dado bastantes cambios en los procesos, por lo cual se han generado en algunas ocasiones resultados negativos en las auditorias que se realizan en la cervecería, esto por las diferencias encontradas entre los procedimientos realizados y la documentación existente.

El objetivo principal de este proyecto fue la verificación y actualización de los procedimientos operativos estándar en el área de ingeniería y servicios, con el fin de contribuir en la gestión de manufactura y el mejoramiento continuo de la Cervecería de Boyacá. Para esto se revisó en forma detallada cada uno de los POE's correspondientes a los procesos de recuperación de CO<sub>2</sub>, generación de frío y generación de aire comprimido, esto con la colaboración de los operarios involucrados en el proceso. Se elaboraron listas de chequeo para identificar los documentos que requerían algún cambio o actualización, una vez hecho esto se modificaron los respectivos documentos y se realizaron las mejoras requeridas. Además de esto algunos documentos incluidos en los POE's eran obsoletos por lo cual toda esta información se depuro. De igual forma se verifico que documentación correspondía al sistema de gestión documental dentro del SGI y se realizó una integración de la misma con los POE's.

Con esta actualización se podrá tener mayor confiabilidad en los procesos realizados en la empresa, además se espera obtener una reducción en las inconsistencias encontradas en las auditorias por falta de actualización en la documentación; de igual forma se brindara al trabajador una herramienta que le permita optimizar su forma de trabajo y evitar posibles errores dentro el mismo.

## TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                       | 13 |
| 1. LUGAR.....  | 14 |
| 1.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA: BAVARIA S.A. .... | 14 |
| 1.2 CERVECERÍA DE BOYACÁ.....                            | 15 |
| 1.3 GERENCIA DESARROLLO DE MANUFACTURA .....             | 15 |
| 1.4 INGENIERÍA Y SERVICIOS .....                         | 15 |
| 2. PROBLEMA.....   | 16 |
| 2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....                         | 16 |
| 2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                       | 16 |
| 3. OBJETIVOS .....                                       | 17 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL.....                                | 17 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....                          | 17 |
| 4. JUSTIFICACIÓN .....                                   | 18 |
| 5. ALCANCES .....  | 19 |
| 6. MARCO REFERENCIAL .....                               | 20 |
| 6.1 MARCO TEORICO.....                                   | 20 |
| 6.1.1 EL TRABAJO DE TAYLOR .....                         | 20 |
| 6.1.2 ORGANIZACIÓN RACIONAL DEL TRABAJO .....            | 20 |
| 6.1.3 MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL .....                 | 21 |
| 6.1.4 MEJORAMIENTO CONTINUO .....                        | 22 |
| 6.2 MARCO CONCEPTUAL.....                                | 24 |
| 6.2.1 CERVEZA.....                                       | 24 |
| 6.2.2 ACTUALIZAR.....                                    | 24 |
| 6.2.3 PROCESO.....                                       | 24 |
| 6.2.4 PROCEDIMEINTO.....                                 | 25 |
| 6.2.5 ESTANDARIZACIÓN.....                               | 25 |
| 6.2.6 DOCUMENTO .....                                    | 25 |
| 6.2.7 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO.....                  | 26 |
| 6.2.8 ESTÁNDAR DE TRABAJO.....                           | 26 |
| 6.3 MARCO INSTITUCIONAL .....                            | 26 |

|  |           |
|--|-----------|
| 6.3.1 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDAR POE's .....   | 26        |
| 6.3.2 JERARQUÍA DE LA DOCUMENTACIÓN Y PROCESOS EN BAVARIA Y SUS<br>COMPAÑÍAS.....                            | 29        |
| <b>7. METODOLOGÍA .....</b>  | <b>35</b> |
| 7.1 TIPO DE ESTUDIO .....  | 35        |
| 7.2 FUENTES DE INFORMACIÓN .....   | 35        |
| 7.2.1 FUENTES PRIMARIAS:.....  | 35        |
| 7.2.2 FUENTES SECUNDARIAS: .....   | 35        |
| 7.3 POBLACIÓN.....   | 35        |
| 7.4 TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....  | 35        |
| <b>8. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>  | <b>37</b> |
| 8.1 POE PLANTA CO2 .....   | 37        |
| 8.1.1 Verificación del procedimiento de recuperación y purificación de CO2 .....                             | 37        |
| 8.1.2 Identificación de cambios y mejoras en el procedimiento de recuperación y<br>purificación de CO2 ..... | 37        |
| 8.1.3 Actualización de POE planta de CO2 .....   | 39        |
| 8.1.4 Integración de la documentación del POE de la planta de CO2 con el SGI.....                            | 43        |
| 8.2 POE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN CON AMONIACO .....  | 47        |
| 8.2.1 Verificación del procedimiento de refrigeración con amoniaco.....                                      | 47        |
| 8.2.2 Identificación de cambios y mejoras en el procedimiento de refrigeración con<br>amoniaco .....         | 48        |
| 8.2.3 Actualización POE sistema de refrigeración con amoniaco.....   | 50        |
| 8.2.4 Integración de la documentación del POE sistema de refrigeración con<br>amoniaco con el SGI .....      | 59        |
| 8.3 POE SISTEMA DE GENERACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.....  | 62        |
| 8.3.1 Verificación del procedimiento de generación de aire comprimido .....                                  | 62        |
| 8.3.2 Identificación de los cambios y mejoras en el procedimiento de generación de<br>aire comprimido .....  | 62        |
| 8.3.3 Actualización POE sistema de generación de aire comprimido .....                                       | 66        |
| 8.3.4 Integración de la documentación del POE sistema de generación de aire<br>comprimido con el SGI .....   | 71        |
| 8.4 Capacitación del personal .....  | 73        |



|                           |    |
|---------------------------|----|
| 9. CONCLUSIONES.....      | 79 |
| 10. RECOMENDACIONES ..... | 80 |
| BIBLIOGRAFÍA.....         | 81 |
| INFOGRAFIA .....          | 82 |

## LISTA DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Estructura documental .....   | 30 |
| Tabla 2. Principales actividades.....  | 31 |
| Tabla 3. Lista de chequeo POE planta CO2 .....   | 38 |
| Tabla 4. Listado documentos y versión correspondiente – POE planta CO2 .....                               | 44 |
| Tabla 5. Documentos obsoletos POE planta CO2 .....   | 45 |
| Tabla 6. Lista de chequeo POE sistema de refrigeración con amoniaco.....                                   | 49 |
| Tabla 7. Cartas de control utilizadas en el sistema de refrigeración. ....                                 | 52 |
| Tabla 8. Listado documentos y versión correspondiente – POE planta CO2 .....                               | 59 |
| Tabla 9. Documentos obsoletos POE sistema de refrigeración. ....   | 60 |
| Tabla 10. Lista de chequeo POE sistema de generación de aire comprimido .....                              | 65 |
| Tabla 11. Listado documentos y versión correspondiente – POE sistema<br>generación de aire comprimido..... | 71 |
| Tabla 12. Documentos obsoletos POE sistema de generación de aire comprimido<br>.....                       | 71 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Espiral SECI .....   | 29 |
| Figura 2. Mapa de procesos en Bavaria .....  | 29 |
| Figura 3. Gestión de Manufactura.....  | 30 |
| Figura 4. Capítulo 3 POE planta CO2 – Especificaciones técnicas .....  | 40 |
| Figura 5. Procedimiento para ingresar datos a la planilla 06-002113 .....                                      | 42 |
| Figura 6. Contenido capítulo 6 - POE planta CO2 .....  | 46 |
| Figura 7. Documentos capítulo 6 pertenecientes al SDP – POE planta CO2 .....                                   | 46 |
| Figura 8. Documentos en red capítulo 6 – POE planta CO2 .....  | 47 |
| Figura 9. Capítulo 3 POE sistema de refrigeración con amoníaco –<br>Especificaciones técnicas .....            | 50 |
| Figura 10. Interfaz anterior sistema de control equipos de refrigeración. ....                                 | 51 |
| Figura 11. Interfaz actual sistema de control equipos de refrigeración. ....                                   | 51 |
| Figura 12. Anterior planilla 06-002129 .....   | 53 |
| Figura 13. Planilla 06-002129 actualizada .....  | 54 |
| Figura 14. Procedimiento para ingresar información planilla 06-002129 – POE<br>anterior.....                   | 55 |
| Figura 15. Procedimiento para ingresar información planilla 06-002129 – POE<br>actualizada.....                | 56 |
| Figura 16. Instrucciones de arranque sistema de refrigeración POE anterior.....                                | 57 |
| Figura 17. Instrucciones de arranque sistema de refrigeración POE actualizado..                                | 57 |
| Figura 18. Contenido capítulo 13 POE actualizado sistema de refrigeración .....                                | 58 |
| Figura 19. Documentos capítulo 6 pertenecientes al SDP – POE sistema de<br>refrigeración .....                 | 61 |
| Figura 20. Documentos en red capítulo 6 – POE sistema de refrigeración. ....                                   | 62 |
| Figura 21. Estructura POE anterior sistema de generación de aire .....   | 63 |
| Figura 22. Estructura POE actualizado sistema de generación de aire .....                                      | 64 |
| Figura 23. Capítulo 3 POE sistema de generación de aire comprimido –<br>Especificaciones técnicas .....        | 66 |
| Figura 24. Matriz de información – POE sistema de generación de aire .....                                     | 68 |
| Figura 25. Mantenimiento autónomo – POE anterior .....   | 70 |
| Figura 26. Mantenimiento autonomo – POE actualizado .....  | 70 |
| Figura 27. Documentos capítulo 11 pertenecientes al SDP – POE sistema de<br>generación de aire comprimido..... | 72 |
| Figura 28. Documentos en red capítulo 6 – POE sistema de generación de aire<br>comprimido .....                | 73 |
| Figura 29. LUP consulta de documentos en SDP .....   | 74 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 30. LUP consulta de documentos en la Red Interna..... | 75 |
| Figura 31. Registro de capacitación 29/05/2015.....          | 76 |
| Figura 32. Registro de capacitación 02/06/2015.....          | 77 |
| Figura 33. Registro de capacitación 03/06/2015.....          | 78 |

## **INTRODUCCIÓN**

Con la implementación de la filosofía MCM (Manufactura de Clase Mundial), la Cervecería de Boyacá pretende cada día mejorar sus procesos mediante el uso de prácticas estandarizadas básicas; el uso de estas herramientas permite elevar la calidad en todas las actividades y buscar a diario la mejora continua.

Todos los procesos que se llevan a cabo dentro de la cervecería están basados en estándares de trabajo y para esto se utilizan herramientas como los POE's o procedimientos operativos estándar, estos documentos no se han revisado ni actualizado desde su implementación (2009), especialmente en el área de ingeniería y servicios; esta situación ha generado resultados negativos en las auditorías internas y externas que se realizan en la cervecería.

Debido las mejoras y cambios que han tenido los procesos se realizó una revisión, actualización y mejoramiento de dichos documentos, esto por medio de la identificación directa de las actividades que se realizan en el área; las diferencias entre la información documentada y lo que actualmente hace el operador de proceso, además se integró toda la documentación ligada a los procedimientos operativos estándar con el sistema integrado de gestión de la cervecería.

La actualización de los procedimientos operativos estándar permitirá, en primer lugar, reducir los resultados negativos en las auditorías que se basan en la información documentada, además con esta actualización se brindó al operador del proceso una herramienta más útil y fácil de utilizar, con información más acorde a las actividades que realiza, lo que evitara la omisión en el uso de estos documentos.

## **1. LUGAR**

### **1.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA: BAVARIA S.A.**

Somos la mayor compañía de bebidas en Colombia, la operación más grande de SABMiller en Latinoamérica y uno de los contribuyentes más importantes a las utilidades de ese grupo cervecero en el mundo.

Nuestras marcas Águila, Águila Light, Club Colombia, Cola & Pola, Costeña, Costeñita, Miller, Peroni, Pilsen, Póker, Póker Ligera, Redd's y Pony Malta son líderes en Colombia en sus respectivas categorías de bebidas.

Nuestros productos son elaborados bajo estándares internacionales de calidad en nuestras seis plantas cerveceras distribuidas geográficamente en Barranquilla, Bucaramanga, Duitama, Medellín, Tocancipá y Yumbo, siendo esta última, la Cervecería del Valle, la más moderna y eficiente de América Latina. Contamos también con dos malterías en Cartagena y Tibitó (Cundinamarca), una fábrica de etiquetas y una fábrica de tapas.

Aportamos significativamente a la economía de nuestro país mediante nuestra actividad industrial, el empleo que generamos, nuestra red de proveedores y distribuidores y una importante proporción de los impuestos nacionales y departamentales.

Trabajamos para incorporar el sistema global de desarrollo sostenible diseñado por SABMiller, representado en diez prioridades globales, para las cuales se debe demostrar un progreso constante, tomando en cuenta las particularidades del contexto local.

El compromiso que sentimos para con nuestros amigos, los colombianos, se refleja también a través de nuestros programas de fomento del espíritu emprendedor, de apoyo a las comunidades necesitadas y de acompañamiento a nuestros socios de valor.

Más de 4.100 colaboradores hacen parte de la Compañía de manera directa, y unas 3.500 personas más, indirectas, apoyan con esfuerzo y dedicación nuestro proyecto de ser una Compañía de clase mundial.

## 1.2 CERVECERÍA DE BOYACÁ

Esta planta de producción se construyó en los años de 1943 siendo en la zona boyacense la primera cervecería en funcionar bajo el nombre de Cervecería Duitama, siendo después la Cervecería de Boyacá, fue inaugurada el 21 de diciembre de 1990 y sustituyó a la antigua Cervecería de Duitama. Gracias a los bajos consumos de agua y energía, y a las mejoras en la eficiencia mecánica evaluados en los indicadores del grupo Técnico de SABMiller, esta planta ha sido calificada como una de las mejores entre las 78 fábricas del grupo en todo el mundo.

Ubicada en el municipio de Tibasosa, con una capacidad de producción de 2'400,000 HI envasados al año, con los productos Águila 330 cc R, Águila 750 cc R, Costeña 350 cc, Poker 330 cc R, Poker 750 cc R, Aguila Light 330 R, Aguila Light 750 cc R.

## 1.3 GERENCIA DESARROLLO DE MANUFACTURA

Responsable de la buena gestión y uso de la filosofía MCM en toda la Cervecería, esta área se encarga de fijar y hacer cumplir metas a las diferentes áreas en cuanto a indicadores y capacitaciones.

## 1.4 INGENIERÍA Y SERVICIOS

Esta área se encarga de suministrar todos los servicios que permiten el correcto funcionamiento de la cervecería. Los procesos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- **Procesar gas carbónico:** Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de recolección, purificación, condensación, almacenamiento, evaporación y distribución de gas.
- **Suministrar aire comprimido:** Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de compresión y distribución de aire.
- **Suministrar servicio de Refrigeración:** Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de recibo de amoníaco, refrigeración para enfriamiento del producto en los diferentes procesos.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El acelerado crecimiento que ha sufrido la Cervecería de Boyacá, implica la búsqueda del mejoramiento continuo y como base de este, la implementación de estándares que mejoren la calidad de los procesos; para esto se utilizan herramientas como lo son los procedimientos operativos estándar (POE's). Estos documentos proporcionan una base para desarrollar actividades autónomas en el puesto de trabajo, además de señalar orientaciones claras aplicables al entorno de trabajo.

Una de las áreas donde se han dado mayores cambios en la cervecería de Boyacá es ingeniería y servicios, donde los POE's en esta área no han sido actualizados desde su implementación en el año 2009, lo que implica diferencias entre las actividades realizadas y la documentación existente y a raíz de esto se han generado resultados negativos en las auditorías que se realizan en la Cervecería, que están basadas en la información documentada.

Además la falta de actualización de la documentación hace que los operadores eviten el uso de los POE's, y esto implique posibles errores en los procedimientos, no solo por parte de los trabajadores con experiencia, sino en los trabajadores que realizan reemplazos o son nuevos en el área.

Por lo anterior fue necesario llevar a cabo una actualización y verificación de los POE en el área de Ingeniería y Servicios, esto con el fin de evitar los resultados negativos en las auditorías y brindar una herramienta útil y de fácil manejo para los operadores de proceso.

### **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La actualización de los procedimientos operativos estándar permitirá obtener buenos resultados en las auditorías realizadas en la cervecería de Boyacá y evitara los errores presentados en la realización de las actividades por parte de los operadores de proceso?



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Actualizar los procedimientos operativos estándar en el área de Ingeniería y Servicios en la Cervecería de Boyacá.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Verificar *in situ* los procedimientos que se llevan a cabo para la recuperación de CO<sub>2</sub>, generación de frío y generación de aire comprimido.
- Identificar los cambios y mejoras en cada uno de los procedimientos.
- Actualizar los POE's de cada proceso; sistema de recuperación de CO<sub>2</sub>, generación de frío y generación de aire comprimido.
- Integrar la documentación de los POE's con el SGI en la Gestión Documental.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Debido al concepto MCM (Manufactura de Clase Mundial) la Cervecería de Boyacá ha cambiado el concepto tradicional de ver y hacer las cosas, por esto la compañía busca generar estándares en todas sus áreas para que sean más competitivas, ofrecer mayor seguridad en sus productos y seguir generando desarrollo continuo en la capacitación del recurso humano.

El uso y seguimiento de documentos estándar, como los son los POE's, es de vital importancia en cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la cervecería; en el área de ingeniería y servicios no se ha hecho una revisión de estos documentos desde su implementación, lo que ha generado un bajo uso de los mismos por parte de los trabajadores y resultados negativos en las auditorías que se llevan a cabo.

Por este motivo se hizo una revisión y actualización de la información contenida en cada documento, para poder garantizar la uniformidad, reproducibilidad y consistencia de los procesos realizados en la empresa; teniendo en cuenta que estos describen como realizar las operaciones de la mejor manera.

Con la realización de este proyecto se pretendió contribuir a la mejora continua en la Cervecería de Boyacá y por medio de la estandarización de procesos y operaciones reducir en gran medida las no conformidades en las auditorías y brindar al trabajador una herramienta que le permita optimizar su forma de trabajo y evitar posibles errores dentro el mismo, teniendo en cuenta que la mejora se logra corrigiendo los ajustes del proceso y los procedimientos.

## **5. ALCANCES**

La actualización de los POE's se realizó en el área de Ingeniería y Servicios de la Cervecería, específicamente en la Sala de Máquinas, donde se llevan a cabo procesos de recuperación de CO<sub>2</sub>, generación de frío y generación de aire comprimido, que permiten cumplir el principal proceso productivo de la planta.

## **6. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1 MARCO TEORICO**

#### **6.1.1 EL TRABAJO DE TAYLOR<sup>1</sup>**

Frederick Winslow Taylor fue un ingeniero mecánico y economista estadounidense, promotor de la organización científica del trabajo y es considerado el padre de la Administración Científica. En 1878 efectuó sus primeras observaciones sobre la industria del trabajo en la industria del acero. A ellas les siguieron una serie de estudios analíticos sobre tiempos de ejecución y remuneración del trabajo. Sus principales puntos, fueron determinar científicamente trabajo estándar, crear una revolución mental y un trabajador funcional a través de diversos conceptos que se intuyen a partir de un trabajo suyo publicado en 1903 llamado Shop Management.

Taylor propuso que la administración planeara el trabajo de cada empleado al menos un día al mes. Los trabajadores recibirían instrucciones completas por escrito con la descripción detallada de sus tareas y los medios para lograrlo. Cada trabajo debía tener un tiempo estándar determinado por expertos en estudio de tiempos.

#### **6.1.2 ORGANIZACIÓN RACIONAL DEL TRABAJO<sup>2</sup>**

Taylor elaboro un sistema de organización racional del trabajo, ampliamente expuesto en su obra "*Principles of Scientific Management*" que se basa en la aplicación de métodos científicos de orientación positivista y mecanicista al estudio de la relación entre el obrero y las técnicas modernas de producción industrial con el fin de maximizar la eficiencia de la mano de obra y de las máquinas y herramientas, mediante la división sistemática de las tareas, la organización racional del trabajo, en sus secuencias y procesos, y el cronometraje se las operaciones, más un sistema de motivación mediante el pago de primas de rendimiento, suprimiendo toda improvisación en la actividad industrial.

Los principales aspectos de la Organización Racional del Trabajo son:

- Análisis del trabajo y estudio de tiempo y movimiento.
- Estudio de la fatiga humana.
- División del trabajo y especialización del obrero.
- Diseño de cargos y tareas.

---

<sup>1</sup> Niebel B. Freivalds A. (2004) ingeniería industrial, métodos estándares y diseño del trabajo. Ed Alfaomega. ED. 11ª.

<sup>2</sup> Arnoletto, Eduardo J. (2007) administración de la producción como ventaja competitiva.

- Incentivos salariales y premios por producción.
- Concepto de Homo Economicus.
- Condiciones ambientales de trabajo como iluminación, comodidad y otros.
- Racionalidad de trabajo.
- Estandarización de métodos y de máquinas.
- Supervisión funcional.

El diseño de cargos y tareas se definió y estableció con la administración científica. Donde se define tarea como toda actividad ejecutada por alguien en el desarrollo del trabajo dentro de la organización; un cargo es el conjunto de tareas ejecutadas de manera cíclica o repetitiva en el cual pueden estar una o mas personas que ejecutan las mismas tareas.

La organización racional del trabajo no se preocupó solamente del análisis del trabajo, del estudio de tiempos y movimientos, de la fatiga del obrero y de los planes de incentivos salariales; fue más allá, y pasó a preocuparse además de la estandarización de los métodos y procesos de trabajo y de la estandarización de máquinas y equipos, herramientas e instrumentos de trabajo, materias primas y componentes, con el fin de reducir la variabilidad y la diversidad en el proceso productivo y, por consiguiente, eliminar el desperdicio y aumentar la eficiencia

Un estándar o patrón es una unidad de medida adoptada y aceptada comúnmente como criterio. Los patrones o estándares representan el desempeño deseado y están siempre relacionados con el resultado que se desea alcanzar. La estandarización es la aplicación de patrones en una organización o sociedad, lo que significa la aplicación de los métodos científicos para obtener uniformidad y reducir costos. Con la administración científica, la estandarización se convierte en una preocupación constante en la obtención de la eficiencia; además, puede conducir a la simplificación, en la medida en que la uniformidad obtenida reduzca la variabilidad y las excepciones que complican las actividades.<sup>3</sup>

### **6.1.3 MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL**

La manufactura se originó entre los años 5000 y 4000 a.C., comenzó con la producción de artículos de madera, cerámica, piedra, metal. Al inicio de 1940 se alcanzaron hitos importantes en todos los aspectos respecto a este tema.<sup>4</sup> En los años 70 y comienzos de los años 80 se presenció el desarrollo del paradigma de la estrategia de manufactura, por parte de investigadores de Harvard Business School, trabajo que realizó William Abernathy, Kim Clark y Robert Hayes, que

---

<sup>3</sup> Reyes P, Agustin (1978) Administración de empresas teoría y practica. Ed Limusa. VOL. 1.

<sup>4</sup> Kalpakjian, Serop, y Schmid, Steven R. (2008) Manufactura, Ingeniería y Tecnología. Ed. Pearson Prentice Hall. ED. 5ª.

hacia énfasis en la manera de cómo se podía utilizar las capacidades de sus fábricas como arma competitiva.<sup>5</sup>

Hayes et al. (1988) define la manufactura de clase mundial como convertirse en el mejor competidor, ser mejor que casi todas las compañías en el sector al menos en un aspecto de la manufactura, ser más rentable que los competidores, contratar y retener a las mejores personas, desarrollar personal de ingeniería con mejores conocimientos, poder responder con rapidez y decisión a las condiciones cambiantes del mercado, adoptar un enfoque de ingeniería para el producto y el proceso que maximice el desempeño de ambos, mejorar continuamente.

La manufactura de clase mundial es un concepto que se encuentra dentro de la teoría de la administración de operaciones. La manufactura de clase mundial ha cambiado la forma tradicional de administrar las operaciones, incorporando el elemento de liderazgo dentro de la alta competitividad que se maneja actualmente en las organizaciones.

Esta se puede resumir en tres características fundamentales: hacer las cosas de una mejor forma, hacer las cosas de una forma más eficiente y hacer las cosas de una manera más ágil.

#### **6.1.4 MEJORAMIENTO CONTINUO<sup>6</sup>**

Los continuos y acelerados cambios en materia tecnológica, así como la reducción en el ciclo de vida de los productos, la evolución en los hábitos de los consumidores y la implacable competencia a nivel global que cada día exige a las empresas mayor calidad y variedad y menor coste y tiempo de respuesta, requiere la aplicación de métodos que en forma armónica permita hacer frente a todos estos desafíos.

Dentro de los métodos para la Gestión de la Calidad Total y las Técnicas para el Mejoramiento Continuo, destaca por su sencillez y sentido práctico el Kaizen, un armonioso método de mejoramiento continuo que sobresale por ser aplicable a todo nivel, tanto en la vida social, como en la vida personal y en el mundo de los negocios. En este último se caracteriza por desarrollar una cultura y dar participación a todos los trabajadores, desde la alta gerencia hasta el personal de limpieza.

---

<sup>5</sup> Chase, Richard B. Aquilano, Nicholas J y Jacobs F, Robert. (2004) Administración de producción y operaciones manufactura y servicios. Ed. McGraw-Hill.

<sup>6</sup> <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

Al hacer Kaizen los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

Su origen es Japonés como consecuencia de la segunda Guerra Mundial, al terminar Japón enfrenta muchos problemas en su industria por lo crean la JUSE la cual es la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros e invitan a Dr. William Edwards Deming y a Joseph Juran en varios seminarios con lo cual logran crear nueva metodología para mejorar el sistema empresarial.

El Kaizen utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PHVA o PDCA por sus siglas en inglés.

- Plan (Planear): en esta fase el equipo pone su meta, analiza el problema y define el plan de acción.
- Do (Hacer): Una vez que tienen el plan de acción este se ejecuta y se registra.
- Check (Verificar): Luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.
- Act (Actuar): Una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar.

Los fundamentos importantes en la realización de filosofía de Kaizen son Compromiso y Disciplina a todo nivel de la organización.

La disciplina y constancia son lo que hace que Kaizen se diferencia de otras metodologías y por lo que la hace ser filosofía. El grupo de personas que realizan Kaizen luego de arreglar un problema siguen mejorando y no paran ni se quedan esperando otro problema.

En cuanto a compromiso se debe destacar que todo nivel de organización tiene involucramiento en el Kaizen. Es muy común decir en que el Kaizen es para la planta y operadores eso NO es así el Kaizen empieza de arriba hacia abajo. Este

inicia con el presidente mejorando en su nivel, los gerentes, jefes y supervisores se involucran en los equipos para ir mejorando día a día.

El Kaizen sirve para detectar y solucionar los problemas en todas las áreas de nuestra organización y tiene como prioridad revisar y optimizar los todos los procesos que se realizan. Una empresa con la filosofía Kaizen tiene como primer ventaja competitiva el siempre estar en cambio para mejorar y su personal motivado realizando las actividades de Kaizen.

## **6.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **6.2.1 CERVEZA<sup>7</sup>**

La cerveza es una bebida alcohólica no destilada elaborada a base de granos de cereales, como la cebada por ejemplo, cuyo componente de almidón será modificado para ser luego fermentado en agua y aromatizado con lúpulo.

La cerveza al igual que el vino, ostenta una multiplicidad de variantes de presentación que dependerán de la forma a través de la cual fue elaborada y claro, de los ingredientes que se hayan utilizado en la misma, aunque el color ámbar es el más característico y frecuente, de todas maneras, también uno puede encontrarse con cervezas negras y rojas, que si bien no son tan comercializadas como la tradicional, también cuentan con un amplio público consumidor alrededor del mundo.

### **6.2.2 ACTUALIZAR<sup>8</sup>**

Se designa con el término actualizar a aquella tarea o actividad que supone la puesta al día de algo que por alguna razón se atrasó.

### **6.2.3 PROCESO<sup>9</sup>**

Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. Se estudia la forma en que el Servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés.

---

<sup>7</sup> <http://www.definicionabc.com/general/cerveza.php>

<sup>8</sup> <http://www.definicionabc.com/general/actualizar.php>

<sup>9</sup> <http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/archivo/Calidad/Criterio5.pdf>



#### **6.2.4 PROCEDIMIENTO<sup>10</sup>**

Procedimiento es un término que hace referencia a la acción que consiste en proceder, que significa actuar de una forma determinada. El concepto, por otra parte, está vinculado a un método o una manera de ejecutar algo.

Un procedimiento, en este sentido, consiste en seguir ciertos pasos predefinidos para desarrollar una labor de manera eficaz. Su objetivo debería ser único y de fácil identificación, aunque es posible que existan diversos procedimientos que persigan el mismo fin, cada uno con estructuras y etapas diferentes, y que ofrezcan más o menos eficiencia.

#### **6.2.5 ESTANDARIZACIÓN<sup>11</sup>**

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida. El término estandarización proviene del término standard, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción.

#### **6.2.6 DOCUMENTO<sup>12</sup>**

Un documento es una carta, diploma o escrito que ilustra acerca de un hecho, situación o circunstancia. También se trata del escrito que presenta datos susceptibles de ser utilizados para comprobar algo.

Muchas son las clasificaciones que se realizan de los documentos, no obstante, una de las más frecuentes es aquella que tiene como criterio fundamental para desarrollarse el soporte en el que se encuentran los mismos. De ahí que básicamente se establezcan dos grandes grupos: documentales textuales, que son los que se realizan en papel, y documentos no textuales, que son aquellos que utilizan cualquier otro tipo de soporte para guardar una información concreta.

---

<sup>10</sup> <http://definicion.de/procedimiento/>

<sup>11</sup> <http://www.definicionabc.com/general/estandarizacion.php>

<sup>12</sup> <http://definicion.de/documento/>

### **6.2.7 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO<sup>13</sup>**

Un sistema de gestión integrado es la combinación de varios sistemas que permite, reducir documentación, facilitar la gestión y disminuir costos para la empresa. No es un sistema obligatorio por ley. La empresa lo adquiere de modo opcional debido a sus ventajas.

Principales variables de integración:

- La variable calidad y requisitos del cliente, como referente a la ISO 9001.
- La variable medioambiental, como referente a la ISO 14001.
- La variable de seguridad y salud laboral, como referente a OHSAS 18001.

### **6.2.8 ESTÁNDAR DE TRABAJO<sup>14</sup>**

Es el método más eficiente para producir un producto o realizar un servicio en un flujo equilibrado para lograr una tasa de salida deseada. Se degrada el trabajo en elementos, que son secuenciados, organizados y en varias ocasiones repetidos.

Cada paso en el proceso debe ser definido y repetido de la misma manera. Cualquier variación en el proceso muy probablemente aumentará el tiempo de ciclo y causará problemas de calidad. Por lo general se describe como se debe ejecutar un proceso y los documentos actuales de las mejores prácticas; proporciona una línea base a partir de la cual se puede desarrollar un mejor enfoque, permitiendo que los métodos de aprendizaje sirvan para la mejora continua.

## **6.3 MARCO INSTITUCIONAL**

### **6.3.1 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDAR POE's<sup>15</sup>**

- **Generalidades**

Los instructivos de operación, también conocidos como SOP o POE's, son documentos que sirven como referencia para operadores actuales y como material de entrenamiento de los nuevos operadores. En su elaboración deben

---

<sup>13</sup> <https://www.cnfl.go.cr/informacion/sistema-de-gestion-integrado/que-es-sgi.html>

<sup>14</sup> <http://www.isixsigma.com/dictionary/standard-work/>

<sup>15</sup> Elaborar los instructivos de operación estándar POE's (SOPs). Portal Corporativo Bavaria S.A

participar SIEMPRE, los operadores con experiencia en el proceso y deben contener la mínima información necesaria para realizar de manera estandarizada la operación de una máquina/proceso.

No deben confundirse con las LUPs<sup>16</sup> o lecciones de un punto, que son documentos breves (preferiblemente de una sola hoja), que resaltan un aspecto puntual del proceso, clave para operar. Puede provenir de una lección aprendida, un proceso de mejoramiento o simplemente ser una parte específica de un procedimiento. Se publica transitoriamente y después de probado y aprobado se incluye en la SOP.

- **Estructuración de los instructivos SOP**

Una SOP debe contener 21 capítulos operativos y nueve de los operativos y son los primeros que se deben documentar; el resto se consideran complementarios y se van documentando de acuerdo con la necesidad y los recursos disponibles.

**Capítulos Operativos:**

1. Descripción Máquina/ Proceso
2. Conceptos Básicos
3. Desempeño/Capacidad del Proceso
4. Requerimientos Personal
5. Instrumentación
6. Sistemas de Información
7. Procedimientos Administrativos
8. Requerimientos SGI
9. Monitoreo del Progreso
10. Descripción del proceso
11. Seguridad
12. Arranque
13. Instrucciones de Operación
14. Apagado
15. Cambios de Formato y Configuraciones
16. Mantenimiento Autónomo
17. Limpieza / Esterilización
18. Solución de Problemas
19. Estándares de Calidad y Especificaciones
20. Medida de Calidad y Desempeño
21. Medida de Calidad (Materiales)

---

<sup>16</sup> LUPs: Son herramientas para transmitir conocimientos y habilidades sobre un equipo o un proceso.

Los capítulos esenciales van del 11 al 19 se deben revisar formalmente una vez al año y actualizar cada que haya cambio en el proceso. Deberán ser visuales en campo, con acceso fácil desde el lugar de operación. Los capítulos complementarios del 1 al 10, 20 y 21, pueden estar ubicados al lado de las esenciales o en una biblioteca técnica, de manera controlada. Su revisión y actualización formal debe ser mínimo cada dos años

Los instructivos de las SOP deben ser redactados en lenguaje, claro, sencillo de forma fácil de entender por cualquier operador. Debe incluir preferiblemente gráficos, tablas y diagramas de flujo como apoyo.

- **Elaboración y/o Revisión de la SOP – Proceso de Socialización**

1. Las SOP se deben realizar por un equipo conformado como mínimo por un operador, un técnico de mantenimiento y un líder o coordinador, quienes deben asegurar que los capítulos esenciales estén y contengan los temas definidos en ellos.
2. El documento de las SOP debe tener los encabezados y pies de página requeridos para publicarse en como documento del SGI, y la forma del contenido interno, puede ser de libre escogencia, pero debe garantizar el entendimiento por parte de los operadores y de cualquier lector que esté familiarizado con el proceso.
3. El ejemplar inicial de las SOP debe ser revisado en sus contenidos y forma por el coordinador/líder, proceso después del cual, se distribuye a todas las personas interesadas/usuarios del mismo, para que puedan sugerir modificaciones que mejoren la comprensión del procedimiento. Una vez recibidas y verificada la pertinencia de las sugerencias, estas se incorporan en el documento definitivo a aprobar. Esto mismo se realizará para las revisiones posteriores del documento.
4. Antes de su distribución o socialización final, el documento debe ser aprobado por la persona responsable previamente asignada, quien es normalmente el gerente funcional y/o el director de la planta. Paso seguido debe incluirse en el flujo documental del SGI, a través de la persona responsable de la documentación en planta, para asegurar el control adecuado sobre el documento.
5. La socialización final debe hacerse con todos los involucrados, garantizando que esta se haga de persona a persona. Se sugiere el método de la espiral SECI.

**Figura 1. Espiral SECI**



**Fuente: Elaborar los instructivos de operación estándar – Bavaria S.A.**

Socializar: Con los involucrados revisar y exponer diferentes formas/secuencias para realizar una actividad.

Externalizar: Reconocer en equipo diferencia, pros y contras de cada una de las secuencias expuestas.

Combinar: Definir justamente cual sería la mejor combinación de actividades.

Interiorizar: Se coloca en ejecución por parte de todos los involucrados.

### **6.3.2 JERARQUÍA DE LA DOCUMENTACIÓN Y PROCESOS EN BAVARIA Y SUS COMPAÑÍAS<sup>17</sup>**

**Figura 2. Mapa de procesos en Bavaria**



<sup>17</sup> Manual de gestión integral. <http://bavaria/C1/GD/default.aspx>

Fuente: Manual de gestión integral – Bavaria S.A.

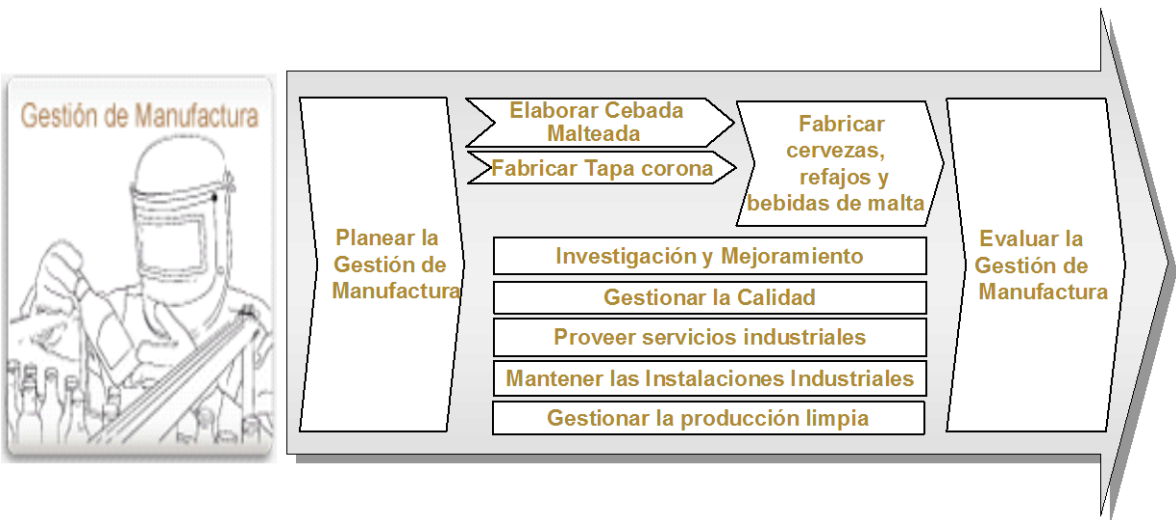
Tabla 1. Estructura documental



Fuente: Manual de gestión integral - Bavaria S.A.

- **Gestión de Manufactura**

Figura 3. Gestión de Manufactura



**Fuente: Manual de gestión integral - Bavaria S.A.**

**OBJETIVO:** Entregar un producto terminado y/o semielaborado en despacho con óptimas condiciones de calidad, inocuidad, conformidad, cumplimiento, costo y cantidad, satisfaciendo las necesidades de incremento en el EBITDA Bavaria, minimizando los impactos en el entorno y trabajando bajo los lineamientos de Seguridad y salud ocupacional. Acorde con los valores corporativos.

**RESPONSABLES:**

Vicepresidente Técnico y Directores.

Gerentes, Coordinadores de unidad, Líderes de equipo, Cerveceros técnicos, Ingenieros de procesos, profesionales, y personal operativo de producción, mantenimiento y calidad.

**Tabla 2. Principales actividades**

| <b>PRINCIPALES ACTIVIDADES</b> |  | <b>Documentos Asociados</b>   |
|--------------------------------|--|---|
| <b>H</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Elaborar cebada malteada:</b> recibir las materias primas y asegurar su preservación para la posterior transformación, programar la producción con el conocimiento de los inventarios; Controlar inventarios en proceso; Gestionar la adecuada operación y control del proceso y los parámetros físico-químicos, microbiológicos y sensoriales de cebada y malta.</li> <li>➤ <b>Litografiar láminas:</b> revisar y ajustar el programa la producción; recepción, almacenamiento y transformación de lámina para impresión y de demás materiales directos e indirectos, así como de los insumos para el proceso de producción de lámina litografiada. Gestionar la adecuada operación y control del proceso y de la lámina impresa (físico-químicos y de impresión )</li> <li>➤ <b>Troquelar tapas y ensamblar:</b> revisar y ajustar el programa la producción; recepción, almacenamiento y transformación de la lámina impresa y demás materiales directos e indirectos, así como los insumos para el proceso de fabricación de tapas. Gestionar la adecuada operación y control del proceso y de las tapas (físico-químicas y sensoriales); revisión y clasificación de tapas.</li> <li>➤ <b>Elaborar mosto:</b> recibir las materias primas y transformarlas a través de la operación y control de las etapas en la sala de cocimientos,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan Único de Calidad Bebida de Malta</li> <li>✓ Plan Único de Calidad Elaboración cervezas y Refajo</li> <li>✓ Plan Único de Calidad envasado</li> <li>✓ Plan Único de Calidad de Materiales y Aguas de proceso.</li> <li>✓ Plan Único de Calidad de gestión Sensorial</li> </ul> <p>Plan de calidad y procedimientos de aseo y desinfección</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de aseos Acueductos</li> <li>✓ Plan de Aseos Bebidas de malta</li> <li>✓ Procedimiento Aseo Salón de Envase – KPI Higiene</li> <li>✓ Procedimiento Aseo Salón de Envase – Línea de Latas-KPI Higiene</li> <li>✓ Procedimiento Aseos Filtros de Cerveza</li> <li>✓ Procedimiento para CIP en Lavadoras</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>sedimentación, enfriamiento, fermentación, propagación, manejo y recuperación de la levadura, maduración de la cerveza verde, filtración, y mezcla del producto. programar la producción con el conocimiento de los inventarios; Controlar inventarios en proceso. Aplicar y controlar las Buenas prácticas de manufactura y las actividades asociadas a inocuidad</p> <p>➤ Recuperar y procesar los subproductos generados en el procesos de elaboración (polvillo, afrecho, licor de afrecho)</p> <p>➤ <b>Envasar producto en botella:</b> recibir el producto filtrado y carbonatado y envasarlo previo control de las etapas de recibo del envase, lavado del envase, inspección de envases; para luego enviar el producto envasado a la etapa de pasteurización, etiquetado, encañastado y finalmente a la empacadora; programar la producción con el conocimiento de los inventarios de producto, envases y canastas.</p> <p>➤ Aplicar y controlar las Buenas prácticas de manufactura y las actividades asociadas a inocuidad con énfasis en los PCC identificados en el plan HACCP</p> <p>➤ Recuperar los subproductos generados en el procesos de envase (etiqueta, vidrio papel, cartón, etc.)</p> <p>➤ <b>Envasar producto en lata:</b> recibir el producto filtrado y carbonatado y envasarlo previo control de las etapas de recibo de la lata, lavado, inspección; para luego enviar el producto envasado a la etapa de pasteurización, fechado y embalaje; programar la producción con el conocimiento de los inventarios de producto, latas y material de empaque</p> <p>➤ Aplicar y controlar las Buenas prácticas de manufactura y las actividades asociadas a inocuidad con énfasis en los PCC identificados en el plan HACCP</p> <p>➤ <b>Envasar cerveza en barril:</b> recibir el producto filtrado y carbonatado y envasarlo previo control de las etapas de recibo y lavado, para luego enviar el producto envasado a la etapa de pasteurización y fechado; programar la producción con el conocimiento de los inventarios de producto, latas y material de empaque</p> | <p>✓ Procedimiento para aseo, desinfección y desincrustación de fermentadores, maduradores, BBTS y tanques para transporte de cerveza.</p> <p>Procedimientos de:</p> <p>✓ Identificación, trazabilidad de materias primas, producto en proceso y producto terminado.</p> <p>✓ Identificación y control de producto no conforme</p> <p>✓ Gestión de Inocuidad</p> <p>✓ Manejo integral de plagas</p> <p>✓ Vida Útil de los productos</p> <p>Estándares Globales de elaboración y embotellado</p> <p>Especificaciones de las materias primas y materiales de producción</p> <p>BM (Brand Manual ) de cada Marca)</p> <p>En cada planta, se tiene:</p> <p>✓ Planes de Inocuidad</p> <p>✓ <b>Estándares de proceso (SOP)</b></p> <p>✓ Diagrama de flujo del proceso productivo.</p> <p>En cada planta, se tiene:</p> <p>✓ Plan de calidad de mantenimiento de equipos, accesorios, red contra incendios e instalaciones locativas.</p> |
|--|---|--|



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar y controlar las Buenas prácticas de manufactura y las actividades asociadas a inocuidad con énfasis en los PCC identificados en el plan HACCP</li> <li>➤ <b>Envasar producto en PET:</b> recibir el producto filtrado y carbonatado, pasteurizarlo mediante pasteurización flash y envasarlo previo control de las etapas de recibo del envase,; para luego enviar el producto envasado a la etapa, etiquetado, encanastado y finalmente a la empacadora; programar la producción con el conocimiento de los inventarios de producto, envases y canastas.</li> <li>➤ Aplicar y controlar las Buenas prácticas de manufactura y las actividades asociadas a inocuidad con énfasis en los PCC identificados en el plan HACCP</li> <li>➤ <b>Potabilizar Agua:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de Captación, sedimentación, filtración, cloración, almacenamiento y distribución de agua tratada.</li> <li>➤ <b>Producir vapor:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de tratamiento del agua de alimentación a calderas, generación y distribución de vapor,</li> <li>➤ <b>Procesar gas carbónico:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de recolección, purificación, condensación, almacenamiento, evaporación y distribución de gas.</li> <li>➤ <b>Suministrar aire comprimido:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de compresión y distribución de aire.</li> <li>➤ <b>Suministrar servicio de Refrigeración:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de recibo de amoniaco, refrigeración para enfriamiento del producto en los diferentes procesos.</li> <li>➤ <b>Suministrar energía eléctrica:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de recibo y/o generación, transformación y distribución de energía</li> <li>➤ <b>Planta de Aguas Residuales:</b> Asegurar la eficaz operación y control de las etapas de tratamiento primario, secundario y/o terciario de los vertimientos industriales</li> <li>➤ <b>Mantener equipos e instalaciones:</b> Consolidar las necesidades de mantenimiento de las áreas usuarias, definir recursos de mano de obra propia y contratada, definir las necesidades de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de calidad de calibración y verificación de EIMIE, asociados a calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional</li> <li>✓ Procedimientos de la evaluación ambiental</li> <li>✓ Procedimiento de manejo seguro de sustancias químicas y hojas de datos de seguridad.</li> <li>✓ En cada planta, se tiene un</li> </ul> <p>Plan de calidad de residuos sólidos</p> <p>Gestión integral de residuos</p> <p>Codificación e identificación de Equipos e Instrumentos de Inspección y Ensayo.</p> <p>Plan único de Gestión Metrológica</p> |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>materiales y repuestos, programar las actividades de mantenimiento, ejecutar el mantenimiento, registrar las actividades de mantenimiento. Registrar en el sistema las novedades presentadas en las intervenciones de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Gestionar la metrología de planta y del laboratorio:</b> calibrar y/o chequear los dispositivos de seguimiento y medición, tanto del laboratorio como de planta, identificar su estado de calibración.</li> <li>➤ Optimizar uso de recursos, controlar y reducir emisiones, investigar reuso de desechos. Investigar alternativas en tratamiento de efluentes, tecnología en control de emisiones.</li> <li>➤ Realizar el manejo ambiental de proyectos: Planificar, desarrollar y controlar los planes de manejo ambiental de construcciones, obras civiles, y ampliaciones de los centros productivos, incluyendo la información de requisitos legales y reglamentarios</li> <li>➤ <b>Gestión Integral de Residuos:</b> Manejar y disponer los residuos peligrosos y no peligrosos. Procesar y entregar subproductos: Investigar nuevos usos, realizar seguimiento al uso actual de subproductos.</li> <li>➤ Aplicar los principios y prácticas fundamentales de MCM, así: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 S y ergonomía</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Medición y control del desempeño</li> <li>▪ Mejora enfocada</li> <li>▪ Mantenimiento autónomo</li> <li>▪ Gestión de activos</li> <li>▪ Gestión de la Calidad</li> <li>▪ Flexibilidad de la producción</li> <li>▪ Medio Ambiente, Salud y Seguridad</li> <li>▪ Liderazgo y gestión del cambio.</li> </ul> </li> </ul> |  |
|--|--|--|

**Fuente: Manual de gestión integral – Bavaria S.A.**

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 TIPO DE ESTUDIO**

El estudio que se utilizó fue de tipo descriptivo y permitió explicar las diferencias en los procesos y establecer los procedimientos en el área de ingeniería y servicios tal y como se realizan actualmente, a través de un seguimiento donde se hicieron observaciones de manera práctica y de esta manera se establecieron acciones que permitieron mejorar la situación actual en el desarrollo de cada una de las actividades.

### **7.2 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **7.2.1 FUENTES PRIMARIAS:**

- Observación directa
- Información obtenida a través de los operadores y especialistas de proceso.

#### **7.2.2 FUENTES SECUNDARIAS:**

- Manuales de procedimiento
- Catálogos de cada equipo
- Fichas técnicas de los equipos
- Información documentada en el portal corporativo de Bavaria

### **7.3 POBLACIÓN**

Las personas directamente involucradas en la realización del proyecto son los 4 maquinistas de planta de la cervecera de Boyacá:

- Carlos Fuentes
- Jorge Granados
- Dilvar Higuera
- Gonzalo Morales

### **7.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

- Observación: Con el fin de conocer cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la sala de máquinas se realizó una observación detallada de cada actividad que realizan los trabajadores y de esta forma se elaboro una comparación con lo consignado en los POEs.
- Se revisó la documentación actual con el fin de identificar que inconsistencias o diferencias hay con respecto a la realidad.

## **8. DESARROLLO DEL PROYECTO**

En el área de Ingeniería y Servicios, específicamente en sala de máquinas se llevan a cabo tres procesos: Recuperación y purificación de CO<sub>2</sub>, generación de frío utilizando amoníaco como refrigerante y generación de aire comprimido.

### **8.1 POE PLANTA CO<sub>2</sub>**

#### **8.1.1 Verificación del procedimiento de recuperación y purificación de CO<sub>2</sub>**

El proceso que se tomó en primer lugar fue el de recuperación y purificación de CO<sub>2</sub>. Para conocerlo en forma más detallada el operador realizó una explicación de las operaciones y los procedimientos que se llevan a cabo, igualmente se realizó un recorrido por el área con el fin de identificar los equipos y el funcionamiento de los mismos.

Para identificar las posibles diferencias entre el proceso y la información documentada se realizó una lectura de cada capítulo del POE, con la ayuda del operador de proceso en turno.

#### **8.1.2 Identificación de cambios y mejoras en el procedimiento de recuperación y purificación de CO<sub>2</sub>**

Para tener control de los cambios y actualizaciones que se debían realizar se elaboró una lista de chequeo identificando que documentos requerían o no cambios.

En la tabla 3 se muestra la lista de chequeo de la planta de CO<sub>2</sub> y las observaciones acerca de la información encontrada:

**Tabla 3. Lista de chequeo POE planta CO2**

| SOP PLANTA CO2                                     |                                       |    |  |               |
|--|---------------------------------------|----|--|---------------|
| DOCUMENTO  | REQUIERE ACTUALIZACIÓN O MODIFICACIÓN |    | OBSERVACIÓN  | RESPONSABLE   |
|  | SI                                    | NO |  |               |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCESO (CAP 1)                    |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| DIAGRAMA DE ENTRADAS Y SALIDAS (CAP 1)             | X                                     |    | Algunos parametros de medición en los equipos cambiaron (no coincide con los expuestos en el diagrama)                       | KATHERIN NIÑO |
| CONCEPTOS BASICOS (CAP 2)                          |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| TOPICOS DE INGENIERIA (CAP 2)                      |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| ESPECIFICACIONES TECNICAS (CAP 3)                  | X                                     |    | No estan incluidos todos los equipos que hay actualmente en la planta  | KATHERIN NIÑO |
| MEJORAS EN LA PLANTA DE CO2 (CAP 3)                | X                                     |    | Se han incorporado algunos equipos para mejorar el proceso   | KATHERIN NIÑO |
| REQUERIMIENTOS DE PERSONAL (CAP 4)                 | X                                     |    | Verificar funcionalidad de la documentación  | KATHERIN NIÑO |
| INSTRUMENTACIÓN (CAP 5)                            | X                                     |    | En este capitulo no deben estar incluidos los catalogos de las maquinas  | KATHERIN NIÑO |
| MATRIZ DE INFORMACIÓN (CAP 6)                      | X                                     |    | Las instrucciones para ingresar los datos a las respectivas planillas continen información erronea, repetitiva e innecesaria | KATHERIN NIÑO |
| PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (CAP 7)             |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| CALIDAD E INOCUIDAD (CAP 8)                        | X                                     |    | Verficar versiones de los documentos   | KATHERIN NIÑO |
| MONITOREO DEL PROGRESO DE LA DOCUMENTACIÓN (CAP 9) | X                                     |    | Deben incluirse los modificaciones que se llevaran a cabo, al igual que el estado final del documento                        | KATHERIN NIÑO |
| DISEÑO DEL TRABAJO (CAP 10)                        |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (CAP 11)                | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos  | KATHERIN NIÑO |
| ARRANQUE (CAP 12)                                  |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN (CAP 13)                | X                                     |    | Se debe incluir el procedimiento de cargue de CO2  | KATHERIN NIÑO |
| PARADA (CAP 14)                                    |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| CAMBIOS DE FORMATO (CAP 15)                        |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| MANTENIMIENTO AUTONOMO (CAP 16)                    |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN (CAP 17)                   | X                                     |    | No deben estar incluidas las MSDS, ya que estas pertenecen al capitulo de SEGURIDAD  | KATHERIN NIÑO |
| GUIA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (CAP 18)                | X                                     |    | Algunas acciones a tomar descritas no son las mismas que se llevan a cabo, ademas hay información repetida en algunos casos  | KATHERIN NIÑO |
| ESTANDARES DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES (CAP 19)  | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos  | KATHERIN NIÑO |
| MONITOREO DE CALIDAD (CAP 20)                      | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos  | KATHERIN NIÑO |
| MEDIDA DE CALIDAD-MATERIALES (CAP 21)              | X                                     |    | Verificar certificados de calidad de los materiales y vigencia   | KATHERIN NIÑO |

**Fuente: Autor**

### 8.1.3 Actualización de POE planta de CO2

Teniendo en cuenta que los POE no habían tenido revisión desde el año 2009 la mayoría de los capítulos necesito actualización.

El documento Diagrama de entradas y salidas (capítulo 1) indica los parámetros en los que debe trabajar o debe permanecer cada máquina. En algunos equipos la instrumentación fue cambiada, es decir los parámetros de medida cambiaron, pero estas modificaciones no tuvieron en cuenta en la documentación, ni en las planillas de control que se manejan, por este motivo se identificaron las variaciones en el sistema de medición de las máquinas, con ayuda del operador de proceso; además se encontraron algunos errores en los valores de los parámetros que requerían modificación.

Uno de los cambios de medida se dio en los compresores booster, cuyo manómetro anteriormente medía la presión de succión del gas en psi, pero actualmente la mide en pulgadas de H<sub>2</sub>O; de igual forma las torres lavadoras primaria y secundaria tenían un flujómetro que indicaba la medida del flujo en gmin (galones/minuto), actualmente poseen uno de tipo digital que indica los datos en lmin (litros/minuto).

Estas diferencias al igual que ciertos valores erróneos en los parámetros implicaban que el control del proceso no se llevara en forma adecuada, además en el caso de las torres lavadoras era necesario que el operador de proceso realizara la conversión de litros/minuto a galones/minuto para poder registrar el valor correcto, tarea que también debía hacer con otros equipos. Es importante resaltar que estas diferencias generaban las no conformidades en las auditorías.

Cada uno de estos datos se corrigió y actualizó en el documento; claramente con la ayuda del operador y con la autorización del coordinador de ingeniería y servicios. Estas correcciones conllevaron a actualizar la planilla **06-002113 - OPERACIÓN PLANTA DE CO2** (perteneciente al capítulo 6), en la cual se lleva un control cada 2 horas del funcionamiento de los equipos.

La actualización de esta planilla no solo implicó los cambios anteriormente mencionados, ya que en la revisión de las fichas técnicas (capítulo 3) se identificó que no estaba incluido el vaporizador con agua, equipo que se instaló en el año 2013, cuyo control es vital para el proceso, también en esta planilla no estaba incluido el control de la presión en el tanque distribuidor de CO<sub>2</sub>, este dato es muy importante en el proceso ya que una disminución o subida de la presión del gas puede generar inconvenientes en el envasado de la cerveza.

Los parámetros de control de estos equipos también fueron incluidos en la planilla.

Cabe resaltar que en el POE la versión de la planilla 06-002113 era la numero 2 y con la actualización realizada seria la numero 5; un ejemplo del grado de desactualización de los documentos.

En cuanto al capítulo 3, **CAPACIDAD DEL PROCESO**, (no es un capítulo de mayor importancia dentro del POE), dos documentos requirieron modificación:


- Especificaciones técnicas de la maquina
- Mejoras en la planta de CO2

En el ítem especificaciones técnicas de la máquina, se decidió dejar esta información de los equipos únicamente de consulta, dado que es poco usual que los operadores la utilicen y únicamente generaba volumen al documento.

En la Cervecería de Boyacá se manejan carpetas compartidas en la red interna de la planta, una de estas carpetas incluye la información de cada uno de los activos, incluyendo las fichas técnicas de los equipos, a esta carpeta tienen acceso todos los computadores de la planta con restricción de solo lectura y es manejada por un único administrador.

Para que los operadores de proceso puedan consultar las fichas técnicas de los equipos, en el POE se indicó la ruta en la red para ingresar a la carpeta y verificar la información que se requiera. Es importante resaltar que en el documento anterior no estaban incluidos los nuevos equipos instalados en la planta de CO2. Con esta forma de acceso a la información se evita la desactualización de la información ya que el archivo de la red permanece en constante revisión y en él están incluidas las novedades en cuanto a los equipos.

**Figura 4. Capítulo 3 POE planta CO2 – Especificaciones técnicas**

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| Código:<br>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | GESTIÓN DE MANUFACTURA<br>PLANTA CO2<br><br>I.O.3 DESEMPEÑO EJECUCIÓN /<br>CAPACIDAD DE PROCESO<br>Especificaciones técnicas de las<br>Maquinas |  |
| Página: 1 de 1                  |   |   |
| Actualización: 2                |   |   |

[Indice General](#)

Para consultar las fichas técnicas de las máquinas de la planta de CO2 debe usar el siguiente link en la red:

\\Cobosboy\inf\_activos\_ba04\1. FICHAS\_INV\_AFI&S

En el archivo COBA043115.

**Fuente: Autor**



En el ítem mejoras en la planta de CO2 se incluyó la información de puesta en marcha del vaporizador de agua, junto con sus especificaciones; también la utilización de un tanque de recuperación y recirculación de agua que permite reutilizar el agua utilizada en la torre secundaria y así minimizar el consumo de la misma.



El capítulo 5, **INSTRUMENTACIÓN**, incluía algunos manuales de los equipos; teniendo en cuenta que el contenido básico de este capítulo no incluye manuales de equipos sino listado de la instrumentación básica y esquemas de instrumentación; esta información se depuro del documento y se trasladó al POE de mantenimiento el cual contiene un capítulo específico para manuales de equipos.

El capítulo 6, **SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, contiene un ítem denominado matriz de información el cual le indica que documentos debe diligenciar el operador durante el turno, de igual forma el procedimiento para ingresar la información a las planillas correspondientes y al sistema.

Como ya se mencionó anteriormente se realizó un cambio y actualización a la planilla 06-002113, por ende algunos pasos en la instrucción para diligenciarla cambiaron. La planta de CO2 cuenta con varios equipos que trabajan con los mismos parámetros su única diferencia es el tamaño (compresores booster y compresores de gas) y que se ponen en funcionamiento de acuerdo a la cantidad de gas con la que se esté trabajando; durante esta actualización se observó que dentro de las instrucciones había información repetida para estos equipos, obviamente información que se puede expresar en forma óptima sin necesidad de repetirla para cada equipo.

Por esto se minimizo la información y se describo en forma más clara como diligenciar la planilla según el caso o el equipo que esté en funcionamiento, con el fin de brindar al operador una herramienta que entienda claramente y utilice adecuadamente.

**Figura 5. Procedimiento para ingresar datos a la planilla 06-002113**

|  |                                   |   |   |
|--|-----------------------------------|---|---|
|  | Presión de aceite<br>25 - 35 psig |   | El operador de proceso debe anotar en la planilla, el valor de la presión que registra el manómetro (OIL PRESSURE) indicado (teniendo en cuenta cual compresor esta trabajando), para posteriormente ingresarlo al sistema.   |
| Compresor de gas<br>(Grande ó Pequeño) | Presión de agua<br>25 - 40 psig   |  | El operador de proceso debe anotar en la planilla, el valor de la presión que registra el manómetro (WATER PRESSURE) indicado (teniendo en cuenta cual compresor esta trabajando), para posteriormente ingresarlo al sistema. |

**Fuente: Autor**

En el capítulo 13, **INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN**, no estaba incluido el proceso de cargue del CO<sub>2</sub>; por esto se incluyó el instructivo para realizarlo. Este fue elaborado con la ayuda del operador de proceso.

El capítulo 17, **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**, incluía las MSDS (Ficha de datos de seguridad) de las sustancias y estas no corresponden a este capítulo, estos documentos se dejaron únicamente en el capítulo de seguridad.

El capítulo 18, **SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**, contiene un documento denominado guía de solución de problemas, en la cual se expresan cada uno de los posibles problemas que se pueden dar en el proceso o la máquina, especifica que variable puede estar involucrada y la acción a tomar en cada caso. En guía se leyó con el acompañamiento del operador de proceso y se evidenciaron algunas variaciones en las medidas que se toman cuando se presentan problemas, por lo cual se modificaron dichas diferencias con la autorización y revisión del coordinador de ingeniería y servicios. También se dejó claro que en los casos generales de presión y temperatura alta o baja se debe informar al operador de mantenimiento (mecánico o eléctrico, según el caso).

#### **8.1.4 Integración de la documentación del POE de la planta de CO2 con el SGI**

Algunos capítulos de los POE contienen documentos que están sujetos a una actualización constante, es decir los documentos que presentan código en el encabezado del mismo. Estos documentos se encuentran en el portal corporativo de BAVARIA, en el SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS (SDP), y forman parte del sistema de gestión integrado. Para verificar la versión de cada documento se elaboró un listado con el código, el contenido, la versión en el POE y la versión en el sistema.

Claramente la mayoría de los documentos presentan desactualización teniendo en cuenta que la elaboración de los POE en esta área fue en el año 2009 y desde esa fecha no se revisaba la versión correspondiente a cada uno.

**Tabla 4. Listado documentos y versión correspondiente – POE planta CO2**

| CAPITULO | N°DOCUMENTO   | CONTENIDO  | VERSIÓN POE                | VERSIÓN SISTEMA  |
|----------|---------------|--|----------------------------|------------------|
| 3        | 05-000107     | Determinación pureza CO2                               | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 5        | 03-000304     | Plan Unico de metrologia                               | Actualización 02           | Actualización 07 |
| 6        | 06-002607     | Control Planta CO2                                     | Actualización 01           | Actualización 02 |
| 6        | 06-002113     | Operación Planta CO2                                   | Actualización 02           | Actualización 05 |
| 8        | 06-000518     | Inspecciones Planeadas                                 | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 11       | 06-002739     | Inspección de Planta Sala de Maquinas                  | Actualización 01           | Actualización 02 |
| 11       | 07-001052     | MSDS Alumina   | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 07-000551     | MSDS Carbon Activado                                   | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 07-000546     | MSDS Carbonato de Potasio                              | No tenia documento del SGI | Actualización 03 |
| 11       | 07-000466     | MSDS CO2   | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 07-000427     | MSDS Etilen Glicol                                     | No tenia documento del SGI | Actualización 03 |
| 11       | 07-000397     | MSDS Freon 22  | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 07-000276     | MSDS KMnO4   | Actualización 03           | Actualización 04 |
| 11       | 07-000293     | MSDS O2  | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 07-000260     | MSDS Propilenglicol                                    | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 05-001807     | Plan de Emergencias                                    | Actualización 01           | Actualización 02 |
| 11       | 03-000219     | Plan de Residuos Solidos                               | Actualización 02           | Actualización 03 |
| 11       | 03-000220     | Plan de Vertimientos                                   | Actualización 01           | Actualización 02 |
| 11       | 05-001833     | Trabajo Seguro Sala de Maquinas                        | Actualización 01           | Actualización 02 |
| 18       | 06-002693     | Analisis del Problema 5 porque                         | Actualización 01           | Actualización 05 |
| 18       | 06-002694     | QC Story   | Actualización 01           | Actualización 02 |
| 19       | 07-000546     | Especificación Tecnica Carbonato de Potasio            | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 19       | 04-001497     | Especificación Tecnica Gas Carbonico                   | Actualización 02           | Actualización 02 |
| 19       | 04-001321     | Especificación Tecnica Permanganato de Potasio         | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 19       | 04-001560     | Especificación Tecnica Propilenglicol                  | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 20       | WSDBAMS0901   | DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (COD) EN GAS CARBÓNICO      | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 20       | FACBAMS0701   | Determinación de concentracion del ion Hidrogeno (Ph). | Actualización 01           | Actualización 01 |
| 20       | 05-001882     | DETERMINATION OF CARBON DIOXIDE IN BEER (IN).          | Actualización 01           | Actualización 03 |
| 20       | FACBAMS0804   | Determination of permanganate number.                  | Actualización 01           | Actualización 01 |
| 20       | WSDBMMS050209 | Equipo para muestreo de aire, O2 y CO2.                | Actualización 01           | Actualización 01 |
| 20       | WSDBMMS1010   | Muestreo de Aire, O2 & CO2.                            | Actualización 01           | Actualización 01 |
| 20       | BAMS0604      | Temperature-pressure chart.                            | Actualización 01           | Actualización 04 |
| 20       | 03-000400     | Plan unico de calidad                                  | Codigo diferente           | Actualización 04 |

**Fuente: Autor**

Adicionalmente el POE de la planta de CO2 contenía en sus capítulos otros documentos que al consultarse en el SDP no se encontraban; por tal motivo se consultó con el ingeniero de sistema de gestión para verificar el estado de los documentos. Al realizar esta revisión sé verifico que los documentos fueron declarados obsoletos.

**Tabla 5. Documentos obsoletos POE planta CO2**

| CAPITULO | N°DOCUMENTO | CONTENIDO  |
|----------|-------------|--|
| 3        | 50819336    | PRUEBA SENSORIAL CO2   |
| 4        | 06-002594   | EVALUACIÓN BPM PERSONAL  |
| 4        | 02-000563   | CONTROL DE AUSENTISMO POR ENFERMEDAD O MATERNIDAD                              |
| 5        | 06-002613   | Ruta de inspección bi-anual válvulas de seguridad planta de CO2                |
| 5        | 06-002136   | Ruta de inspección bimestral de equipos instrumentación planta de CO2          |
| 11       | 07-000396   | MSDS Freon 502   |
| 17       | 03-000271   | ASEO PLANTA CO2  |
| 17       | 05-001748   | INSTRUCTIVO ASEO PLANTA CO2  |
| 20       | BAMS1007    | DETERMINATION OF CARBON DIOXIDE IN BEER IN BULK WITH ZAHM NAGEL EQUIPMENT.     |
| 20       | BAMS1009    | DETERMINATION OF CARBON DIOXIDE IN BEER (IN).                                  |
| 20       | BMMS0710    | Sampling, Sample Processing, Media and Targets, métodos Laboratorio SABMiller. |

**Fuente: Autor**

Los documentos subrayados fueron reemplazados con la implementación de SAP en la cervecería como actividades de mantenimiento; los demás perdieron su funcionalidad por cambios en los procesos.

Teniendo en cuenta la información anterior se actualizaron los contenidos de cada capítulo al que pertenece cada documento. Para poder integrar esta información con el SGI, en el POE no se dejaron los documentos (ni impresos, ni en medio magnético) ya que ante cualquier cambio de los mismos se generaría nuevamente una desactualización.

En el POE que se encuentra en medio magnético cada documento tiene un hipervínculo que muestra el archivo correspondiente, en el caso de los documentos que se encuentran en el SDP este hipervínculo direcciona al usuario a un archivo que indica que el documento se debe consultar en el portal corporativo.

**Figura 6. Contenido capítulo 6 - POE planta CO2**

Código:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Página: 1 de 1

Actualización: 2

GESTION DE MANUFACTURA

PLANTA CO2

I.O.6 SISTEMAS DE INFORMACION



+

Indice General

file:///c:/users/knino/desktop/sops\_operacion\_co2/6\_sistemas\_de\_informacion/docs\_sgi\_sistemas\_informacion\_co2.xlsx

Ctrl+click para seguir vínculo

| SECCIÓN     | DESCRIPCIÓN                                     | REFERENCIA  |
|-------------|---|---|
| Elemento 01 | Matriz de Información                           | <a href="#">Matriz de informació</a>                  |
| Elemento 02 | Operación planta de CO2                         | <a href="#">06-002113 Actualización 05</a>            |
| Elemento 03 | Control planta tratamiento de gas carbónico     | <a href="#">06-002607 Actualización 02</a>            |
| Elemento 04 | Libro consumo diario de Permanganato de potasio | <a href="#">Formato libro de consumo diario KMnO4</a> |
| Elemento 05 | Operación planta de CO2                         | <a href="#">OPERACIÓN PLANTA CO2</a>                  |
|             |   |   |
|             |   |   |
|             |   |   |
|             |   |   |
|             |   |   |
|             |   |   |

**Fuente: Autor**

**Figura 7. Documentos capítulo 6 pertenecientes al SDP – POE planta CO2**

| DOCUMENTOS CORPORATIVOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PLANTA CO2 |  |
|--|--|
| NºDOCUMENTO  | CONTENIDO                                      |
| 06-002113  | Operación planta CO2                           |
| 06-002607  | Control planta de tratamiento de gas carbonico |

Estos documentos se deben consultar  
en el PORTAL CORPORATIVO.

**Fuente: Autor**

El POE contiene documentación que es controlada internamente por cada cervecería y pertenece a los procesos SGI, ya que con esta información se controlan cada una de las variables de los procesos; todos estos documentos se encuentran en una carpeta compartida en la red de la planta.

Para integrar esta información incluida en el POE con el SGI; se referencio dentro de cada capítulo donde intervienen estos documentos, como consultarlos en la fuente directa; ya que en el POE anterior se direccionaba a un archivo que estaba en la carpeta del capítulo correspondiente al documento, mas no al que se maneja realmente; pero esta situación podría implicar errores en el proceso o en el uso del archivo incorrecto por parte del operador de proceso.

Cabe destacar que los operadores cuentan con un acceso directo a cada archivo en el escritorio del computador que manejan, donde ingresan la información correspondiente a cada proceso.

**Figura 8. Documentos en red capítulo 6 – POE planta CO2**

| <b>DOCUMENTOS EN RED - SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b> |
|--|
| CO2 DIARIO   |
| BOX CO2  |
| ENERGIA CONSUMOS                                   |
| RAGUARIE   |

**EL OPERADOR CUENTA CON ACCESO DIRECTO A ESTOS ARCHIVOS EN EL COMPUTADOR UBICADO EN SALA DE MAQUINAS LOS CUALES PERMITEN LLEVAR CONTROL DEL PROCESO.**

**SI DESEA CONOCER LA UBICACIÓN DE ESTOS ARCHIVOS INGRESE EN LA RED A COBOS022, LUEGO A LA CARPETA CALIDAD, SEGUIDAMENTE INGRESE A PROCESOS SGI, UBIQUESE EN EL AÑO FISCAL CORRESPONDIENTE, LUEGO INGRESE A LA CARPETA DENOMINADA GESTION MANUFACTURA, INGENIERIA Y SERVICIOS DONDE ENCONTRARA LOS ARCHIVOS CORRESPONDIENTES A CADA PROCESO DEL AREA.**

**Fuente: Autor**

## **8.2 POE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN CON AMONIACO**

### **8.2.1 Verificación del procedimiento de refrigeración con amoniaco**

Otro de los procesos que se llevan a cabo en la sala de máquinas de la Cervecería de Boyacá es la generación de frío utilizando amoniaco como refrigerante. Para conocer el proceso en forma detallada se realizó un recorrido por la planta y de igual forma se leyó cada capítulo del POE, claramente con la ayuda del operador de proceso.

### **8.2.2 Identificación de cambios y mejoras en el procedimiento de refrigeración con amoníaco**

Durante la lectura del POE del sistema de refrigeración se identificaron diferencias en la información documentada y el proceso que realiza actualmente, estas diferencias fueron consignadas en la lista de chequeo; como se realizó con el anterior proceso; para así poder tratar cada punto posteriormente.



**Tabla 6. Lista de chequeo POE sistema de refrigeración con amoniaco**

| SOP SISTEMA DE REFRIGERACIÓN CON AMONIACO          |                                       |    |  |               |
|--|---------------------------------------|----|--|---------------|
| DOCUMENTO  | REQUIERE ACTUALIZACIÓN O MODIFICACIÓN |    | OBSERVACIÓN  | RESPONSABLE   |
|  | SI                                    | NO |  |               |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCESO (CAP 1)                    |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| CONCEPTOS BASICOS (CAP 2)                          |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| TOPICOS DE INGENIERIA (CAP 2)                      |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| ESPECIFICACIONES TECNICAS (CAP 3)                  | X                                     |    | Información de equipos incompleta  | KATHERIN NIÑO |
| REQUERIMIENTOS DE PERSONAL (CAP 4)                 | X                                     |    | Verificar funcionalidad de la documentación  | KATHERIN NIÑO |
| INSTRUMENTACIÓN (CAP 5)                            | X                                     |    | El sistema de control de los equipos cambio, esta desactualizado. Contiene documentos obsoletos. En este capitulo no deben estar incluidos los catalogos de las maquinas             | KATHERIN NIÑO |
| SISTEMAS DE INFORMACIÓN (CAP 6)                    | X                                     |    | Incluye cartas de control que ya no se utilizan dentro del proceso   | KATHERIN NIÑO |
| MATRIZ DE INFORMACIÓN (CAP 6)                      | X                                     |    | Las instrucciones para ingresar los datos a la planilla estan especificadas con el sistema de control anterior.  | KATHERIN NIÑO |
| PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (CAP 7)             |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| CALIDAD E INOCUIDAD (CAP 8)                        | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos  | KATHERIN NIÑO |
| MONITOREO DEL PROGRESO DE LA DOCUMENTACIÓN (CAP 9) | X                                     |    | Deben incluirse los modificaciones que se llevaran a cabo, al igual que el estado final del documento  | KATHERIN NIÑO |
| DISEÑO DEL TRABAJO (CAP 10)                        |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (CAP 11)                | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos. Algunos elementos ya no se utilizan se debe eliminar esa información.   | KATHERIN NIÑO |
| ARRANQUE (CAP 12)                                  | X                                     |    | Se debe actualizar el documento con el sistema actual.   | KATHERIN NIÑO |
| INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN (CAP 13)                | X                                     |    | Se debe agregar el procedimiento para preparación y dosificación de agregados a las torres de enfriamiento. De igual forma el procedimiento para dosificar los condensadores cambio. | KATHERIN NIÑO |
| PARADA (CAP 14)                                    | X                                     |    | Se debe actualizar el documento con el sistema actual.   | KATHERIN NIÑO |
| CAMBIOS DE FORMATO (CAP 15)                        |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| MANTENIMIENTO AUTONOMO (CAP 16)                    |                                       | X  |  | KATHERIN NIÑO |
| LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN (CAP 17)                   | X                                     |    | No deben estar incluidas las MSDS, ya que estas pertenecen al capitulo de SEGURIDAD  | KATHERIN NIÑO |
| GUIA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (CAP 18)                | X                                     |    | Algunas acciones a tomar descritas no son las mismas que se llevan a cabo, ademas hay información repetida en algunos casos  | KATHERIN NIÑO |
| ESTANDARES DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES (CAP 19)  | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos  | KATHERIN NIÑO |
| MONITOREO DE CALIDAD (CAP 20)                      | X                                     |    | Verificar versiones de los documentos  | KATHERIN NIÑO |
| MEDIDA DE CALIDAD- MATERIALES (CAP 21)             | X                                     |    | Verificar certificados de calidad de los materiales y vigencia   | KATHERIN NIÑO |

**Fuente: Autor**


### 8.2.3 Actualización POE sistema de refrigeración con amoniaco

Los dos primeros capítulos del POE del sistema de refrigeración contienen información básica del proceso que no requería ninguna modificación. Por el contrario en el capítulo 3, **CAPACIDAD DEL PROCESO**, se idéntico que las fichas técnicas de los equipos no contenían la información completa, además contenía información de equipos que ya no se encuentran en funcionamiento como el enfriador CHESTER JENSEN que fue reemplazado por otro enfriador en el área de filtración.

Por este motivo y al igual que en el POE de la planta de CO<sub>2</sub>, la información técnica sobre los equipos se dejó únicamente para consultar en caso que sea necesario o se desee conocer algún dato en específico de los equipos.

Para consultar esta información el operador debe ingresar a la carpeta en la red donde se encuentra toda la información de los activos de la planta, siguiendo la ruta indicada en el ítem especificaciones técnicas de la máquina y entrando al archivo correspondiente al sistema de refrigeración con amoniaco.

**Figura 9. Capítulo 3 POE sistema de refrigeración con amoniaco – Especificaciones técnicas**

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| Código:<br>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | GESTIÓN DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN CON<br>AMONIACO |  |
| Página: 1 de 1                  | I.O.3 DESEMPEÑO EJECUCIÓN /<br>CAPACIDAD DE PROCESO                |   |
| Actualización: 2                | Especificaciones Técnicas de la<br>Maquina                         |   |

[Indice General](#)

Para consultar las fichas técnicas de las máquinas del sistema de refrigeración con amoniaco debe usar el siguiente link en la red:

\\Cobosboy\inf\_activos\_ba04\1. FICHAS\_INV\_AF\I&S

En el archivo COBA043114.

**Fuente: Autor**

El capítulo 5, INSTRUMENTACIÓN, incluye un documento donde se muestra la interfaz del sistema de control de los equipos de refrigeración, durante la lectura del POE se identificó que este documento no coincidía con el sistema de control actual. Por esto se realizó la respectiva actualización con ayuda del operador de



De igual forma se idéntico que este capítulo contenía manuales que pertenecen al POE de mantenimiento y estos fueron trasladados al mismo al capítulo de catálogos y manuales y se dejó únicamente la información correspondiente a la instrumentación.

El capítulo 6, **SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, contenía cuatro cartas de control de las cuales solo una se utiliza actualmente y es diferente a la que estaba incluida en el documento; por esto se depuro esta información y se actualizo con los documentos que se utilizan en este momento.

**Tabla 7. Cartas de control utilizadas en el sistema de refrigeración.**

| CARTAS DE CONTROL POE ANTERIOR   | SE UTILIZA ACTUALMENTE<br>( SI/NO )  |
|--|--|
| Carta control carga de compresores de amoniaco sala de maquinas        | SI, pero tiene algunas modificaciones, se debe cambiar.                                    |
| Carta de control presión de succión de amoniaco sala de maquinas       | <b>NO</b>  |
| Carta de control presión de descarga de amoniaco sala de maquinas      | <b>NO</b>  |
| Carta de control cumplimiento de chequeo 5S por turno sala de maquinas | Reemplazada por la lista de chequeo 5s incluida en el capítulo de limpieza y desinfección. |

**Fuente: Autor**

Durante la revisión del POE se identificaron diferentes cambios en los procesos como lo son el uso de sustancias químicas para controlar la calidad del agua que se utiliza para refrigerar, anteriormente el operador de proceso debía preparar y agregar las sustancias a unos tanques que estaban conectados a las torres de enfriamiento y a los condensadores evaporativos, ahora la empresa encargada de suministrar estos productos, también los adiciona a las sustancias de forma automática y con equipos especializados.

Las sustancias que requieren los equipos para su funcionamiento son NALCO 4346, NALCO 20268, NALCO 2593 y NALCO 7330 y SODA CAUSTICA. La empresa encargada de suministrar las sustancias no adiciona el NALCO 7330, ni SODA CAUSTICA, por este motivo estas sustancias son las únicas que el operador debe agregar a las torres de enfriamiento y a los condensadores evaporativos.

La planilla de control de los equipos de refrigeración (06-002129) no estaba actualizada con esta información, en esta está incluido el control de agregados que se realizaba anteriormente, más no de las sustancias que el operador agrega actualmente.

Por esto se actualizo la planilla 06-002129, suprimiendo la información que ya no se debe diligenciar e incluyendo las sustancias que se deben agregar actualmente y el control que se debe llevar de los mismos.

**Figura 12. Anterior planilla 06-002129**

|                    |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
|--------------------|----------------------------|--|-------------------------|---|---------------|----------------|-------------------------|---|---------------|----------------|-------------------------|---|---------------|---|--|---|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Codigo: 06-002129  |                            | PROVEER SERVICIOS INDUSTRIALES             |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| Actualización: 04  |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| Fecha : 2014-09-11 |                            | CONTROL OPERACION EQUIPOS DE REFRIGERACION |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| Pagina 1 de 2      |                            | FECHA: _____                               |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| H<br>O<br>R<br>A   | CONDENSADORES EVAPORATIVOS |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   | COP<br>8 - 12 | TORRES DE ENFRIAMIENTO                          |  | TANQUE DE -10°C                               |                    |                                |                                   |
|                    | CONDENSADOR 1              |  |                         |   | CONDENSADOR 2 |                |                         |   | CONDENSADOR 3 |                |                         |   |               | Presion<br>agua de<br>entrada<br>24 - 40<br>psi | NUMERO DE<br>BOMBAS<br>EN<br>OPERACION | NUMERO DE<br>VENTILADO<br>RES EN<br>OPERACIÓN | BOMBAS DE AMONIACO |                                | Temperatura<br>(-3) - (-14)<br>°C |
|                    | NOTA 1                     |  | NIVEL TANQUE AGREGADOS  |   | NOTA 1        |                | NIVEL TANQUE AGREGADOS  |   | NOTA 1        |                | NIVEL TANQUE AGREGADOS  |   |               |   |  |   | BOMBA<br>NO.       | Presión<br>5.5 - 8,0<br>kg/cm2 |                                   |
|                    | BOMB<br>A                  | VENTILADOR                                 | Soda<br>0 - 450<br>(lt) | Nalco<br>4346<br>Nalco<br>20268<br>Nalco<br>2593<br>0 - 450<br>(lt) | BOMBA         | VENTILADO<br>R | Soda<br>0 - 450<br>(lt) | Nalco<br>4346<br>Nalco<br>20268<br>Nalco<br>2593<br>0 - 450<br>(lt) | BOMB<br>A     | VENTILADO<br>R | Soda<br>0 - 450<br>(lt) | Nalco<br>4346<br>Nalco<br>20268<br>Nalco<br>2593<br>0 - 450<br>(lt) |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
|                    |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 1                  |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 3                  |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 5                  |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 7                  |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 9                  |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 11                 |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |
| 13                 |                            |  |                         |   |               |                |                         |   |               |                |                         |   |               |   |  |   |                    |                                |                                   |

Fuente: SDP – Bavaria S.A.

**Figura 13. Planilla 06-002129 actualizada**

|                    |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
|--------------------|----------------------------|--|---------------|------------|---------------|------------|--|---------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 06-002129          |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| Actualización 05   |                            | PROVEER SERVICIOS INDUSTRIALES             |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| Fecha : 2015-03-26 |                            | CONTROL OPERACION EQUIPOS DE REFRIGERACION |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| Pagina 1 de 2      |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| FECHA: _____       |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| H<br>O<br>R<br>A   | CONDENSADORES EVAPORATIVOS |  |               |            |               |            |  | COP<br>8 - 12 | TORRES DE ENFRIAMIENTO        |                                     | TANQUE DE -10°C    |                          |                                   | TANQUE DE -3°C     |                          |                                | Presión de agua torre de enfriamiento | CAVA DE LEVADURA Temp<br>4 - 20 °C |
|                    | CONDENSADOR 1              |  | CONDENSADOR 2 |            | CONDENSADOR 3 |            | Presión agua de entrada<br>24 - 40 psi |               | NUMERO DE BOMBAS EN OPERACIÓN | NUMERO DE VENTILADORES EN OPERACIÓN | BOMBAS DE AMONIACO |                          | Temperatura<br>(-3) - (-14)<br>°C | BOMBAS DE AMONIACO |                          | Temperatura<br>0 - (-12)<br>°C |                                       |                                    |
|                    | NOTA 1                     |  | NOTA 1        |            | NOTA 1        |            |  |               |                               |                                     | BOMBA NO.          | Presión 5.5 - 8.0 kg/cm2 |                                   | BOMBA NO.          | Presión 4.5 - 7.0 kg/cm2 |                                |                                       |                                    |
|                    | BOMBA                      | VENTILADOR                                 | BOMBA         | VENTILADOR | BOMBA         | VENTILADOR |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 1                  |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 3                  |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 5                  |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 7                  |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 9                  |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 11                 |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 13                 |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |
| 15                 |                            |  |               |            |               |            |  |               |                               |                                     |                    |                          |                                   |                    |                          |                                |                                       |                                    |

| COMPRESORES               |      |     |      |      | HORAS EN OPERACIÓN | AGREGADOS NOTA 2   |           |                 |
|---------------------------|------|-----|------|------|--------------------|--------------------|-----------|-----------------|
| Consumo de energía KW / h |      |     |      |      |                    | EQUIPO             | SODA (lt) | NALCO 7330 (lt) |
| sumo dia anterior         | 23 h | 7 h | 15 h | 23 h |                    | TORRE ENFRIAMIENTO |           |                 |
|                           |      |     |      |      |                    | CONDENS. 1         |           |                 |
|                           |      |     |      |      |                    | CONDENS. 2         |           |                 |
|                           |      |     |      |      |                    | CONDENS. 3         |           |                 |


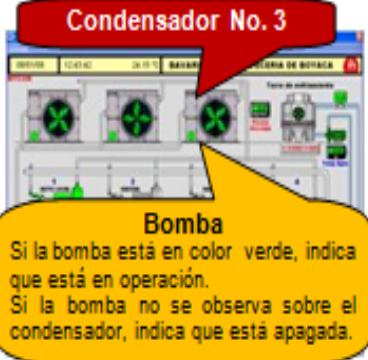

NOTA 2. Si se agrega Soda o Nalco anotar la cantidad para cada equipo

**Fuente: SDP – Bavaria S.A.**





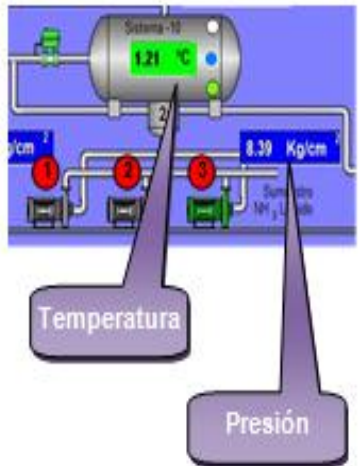

La actualización de esta planilla y los cambios en el proceso también implicaron la actualización del documento denominado “procedimiento para ingresar la información a la planilla 06-002129”, de igual forma el documento estaba especificado con el sistema de control anterior, esto también requería modificación.

**Figura 14. Procedimiento para ingresar información planilla 06-002129 – POE anterior.**

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
| CONDENSADOR No. 2 | Nivel tanque de agregados Soda<br>0 a 450 (lt) |    | El operador de proceso debe anotar el valor que aparece en la regla graduada de la mirilla indicada y anotar el valor, para luego ingresarlo al sistema.   |
| CONDENSADOR No. 3 | NOTA 1.<br>Bomba en operación                  |   | El operador de proceso debe observar en la pantalla de control el Condensador No. 3 y marcar con una X en la planilla si la bomba está encendida (Color verde), para posteriormente ingresarlo al sistema.       |
| CONDENSADOR No. 3 | NOTA 1.<br>Ventilador en operación             |  | El operador de proceso debe observar en la pantalla de control el Condensador No. 3 y marcar con una X en la planilla si el condensador está encendido (Color verde), para posteriormente ingresarlo al sistema. |

**Fuente: Documentación estándar – Cervecería de Boyacá**

**Figura 15. Procedimiento para ingresar información planilla 06-002129 – POE actualizada.**

|                         |  |  |   |
|-------------------------|--|--|---|
| TORRES DE ENFRIAMIENTO  | Consumo de agua<br>m <sup>3</sup>          |    | El operador de proceso debe anotar en la planilla el número que aparece en el contador indicado, para luego ingresarlo al sistema.  |
| TANQUE DE -10°C         | Bomba No.                                  |   | El operador de proceso debe anotar en la planilla el número de la bomba que está en operación, para luego ingresarlo al sistema.<br><b>Nota:</b> Si estuviesen dos bombas trabajando paralelamente es necesario utilizar esta columna para anotar la presión de una de las bombas, acompañado entre paréntesis por el número respectivo |
| TANQUE DE -10°C         | Presión<br>5.5 – 8.0<br>kg/cm <sup>2</sup> |  | El operador de proceso debe anotar en la planilla el valor de la presión que registra la pantalla de control de las bomba (s) en operación, para luego ingresarlo al sistema.   |
| TANQUE DE BAJA (-10 °C) | Temperatura<br>-3 a -14<br>°C              |  | El operador de proceso debe anotar en la planilla, el valor de la temperatura que registra la pantalla de control, para posteriormente ingresarlo al sistema.   |


**Fuente: Autor**



En el capítulo 11, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE se eliminó la información sobre las sustancias que ya no son utilizadas por los operadores; específicamente las hojas de seguridad de datos de NALCO 4346, NALCO 20268, NALCO 2593; ya que como se mencionó anteriormente estas son manipuladas directamente por el distribuidor y el operador de proceso no tiene ningún contacto con estas.

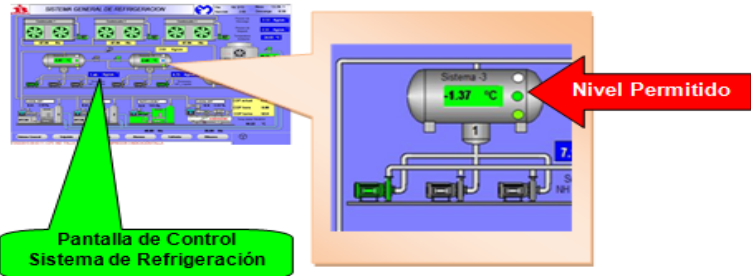
El capítulo 12, ARRANQUE, contiene el instructivo para iniciar el sistema de refrigeración, que en el POE anterior estaba especificado con el sistema de control antiguo, por este motivo se actualizo y se identificó las diferentes funciones que se deben utilizar del sistema de control actual para realizar el arranque de forma adecuada.

**Figura 16. Instrucciones de arranque sistema de refrigeración POE anterior**

| 1. ARRANQUE POR PARADA DE EMERGENCIA |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| No.                                  | REGISTRO FOTOGRAFICO  | ACTIVIDAD   |
| 1                                    |  | <p>En caso de una parada de emergencia por inundación se debe esperar que el nivel baje. En caso de que persista es necesario prender otra bomba del sistema que este inundado.</p> |

Fuente: Documentación estándar – Cervecería de Boyacá

**Figura 17. Instrucciones de arranque sistema de refrigeración POE actualizado**


| 1. ARRANQUE POR PARADA DE EMERGENCIA |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| No.                                  | REGISTRO FOTOGRAFICO   | ACTIVIDAD   |
| 1                                    |  | <p>En caso de una parada de emergencia por inundación se debe esperar que el nivel baje. En caso de que persista es necesario prender otra bomba del sistema que este inundado.</p> |

Fuente: Autor

El capítulo 13, INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN, se tuvo en cuenta los cambios mencionados anteriormente en la dosificación de agregados. Por esto se elaboró el instructivo para preparar y dosificar los agregados a las torres de enfriamiento, el cual no estaba incluido en el POE anterior.

De igual forma se actualizo el instructivo para preparar y dosificar los agregados a los condensadores evaporativos que estaba especificado con el método anterior.

**Figura 18. Contenido capítulo 13 POE actualizado sistema de refrigeración**

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Código:<br>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | GESTION DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN CON<br>AMONIACO<br><br>I.O.13 INSTRUCCIONES DE<br>OPERACION |  |
| Página: 1 de 1                      |  |   |
| Actualización: 2                    |  |   |

[Indice General](#)

| SECCIÓN     | DESCRIPCIÓN  | REFERENCIA  |
|-------------|--|---|
| Elemento 01 | Instrucciones de operación   | <a href="#">Instrucciones de operación</a>  |
| Elemento 02 | Test de competencias para operar la máquina o el proceso   |   |
| Elemento 03 | Procedimiento para el cambio de las torres de enfriamiento                                       | <a href="#">Procedimiento para el cambio de torres de enfriamiento</a>                                      |
| Elemento 04 | Procedimiento para la preparación y dosificación de agregados en los condensadores evaporativos. | <a href="#">Procedimiento para la preparación y dosificación de agregados en los condensadores</a>          |
| Elemento 05 | Procedimiento para la preparación y dosificación de agregados en las torres de enfriamiento.     | <a href="#">Procedimiento para la preparación y dosificación de agregados en las torres de enfriamiento</a> |
|             |  |   |
|             |  |   |
|             |  |   |

**Fuente: Autor**

Además de esto se actualizaron los documentos con el sistema de control que se utiliza actualmente. Esto también se realizó en el capítulo 14, PARADA, ya que la información consignada en este también estaba especificada con el sistema de control anterior.

Los capítulos 17, **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**, y 18 **SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**, sufrieron el mismo tratamiento que los capítulos del POE de la planta de CO<sub>2</sub>.

## 8.2.4 Integración de la documentación del POE sistema de refrigeración con amoníaco con el SGI

Los documentos codificados pertenecientes al POE del sistema de refrigeración con amoníaco, es decir, los documentos pertenecientes al SDP, se muestran en el siguiente listado con su respectivo código, versión en el POE anterior y versión en el sistema.

**Tabla 8. Listado documentos y versión correspondiente – POE planta CO2**

| CAPITULO | N°DOCUMENTO      | CONTENIDO  | VERSIÓN POE      | VERSIÓN SISTEMA  |
|----------|------------------|--|------------------|------------------|
| 5        | 03-000304        | Plan Unico de metrologia   | Actualización 02 | Actualización 07 |
| 5        | 06-002131        | Ruta de inspección bi-anual de valvulas de seguridad de amoníaco | Actualización 02 | Actualización 03 |
| 6        | 06-002129        | Control Operación equipos de Refrigeración                       | Actualización 02 | Actualización 05 |
| 6        | 06-003086        | Control del estado de inspección y ensayo                        | Codigo diferente | Actualización 02 |
| 8        | 06-000518        | Inspecciones planeadas   | Actualización 01 | Actualización 03 |
| 11       | <b>03-000219</b> | Plan de Residuos Solidos   | Actualización 02 | Actualización 03 |
| 11       | <b>03-000220</b> | Plan de Vertimientos   | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 11       | <b>05-001807</b> | Plan de Emergencias  | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 11       | <b>05-001833</b> | Trabajo Seguro Sala de Maquinas                                  | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 11       | <b>06-002739</b> | Inspección de Planta Sala de Maquinas                            | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 11       | <b>07-001055</b> | MSDS Amoníaco Anhídrido  | Actualización 02 | Actualización 03 |
| 11       | <b>07-001054</b> | MSDS Amoníaco Solución   | Actualización 01 | Actualización 01 |
| 11       | <b>07-002473</b> | MSDS Nalco 7330  | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 11       | <b>07-000552</b> | MSDS Aceite Capella WF 68  | Actualización 02 | Actualización 03 |
| 11       | <b>07-000180</b> | MSDS Soda Caustica   | Actualización 02 | Actualización 03 |
| 11       | <b>02-000942</b> | Protocolo para atención de emergencias con amoníaco              | Actualización 01 | Actualización 01 |
| 18       | 06-002693        | Análisis del Problema 5 porque                                   | Actualización 01 | Actualización 05 |
| 18       | 06-002694        | QC Story   | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 19       | 04-001354        | Especificación Técnica Amoníaco Anhídrido                        | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 19       | 04-001524        | Especificación Técnica Soda Caustica en escamas                  | Actualización 01 | Actualización 03 |
| 19       | 04-001554        | Especificación Técnica Soda Caustica Solución                    | Actualización 01 | Actualización 02 |
| 19       | 04-001646        | Especificación Técnica NALCO 7330                                | Actualización 01 | Actualización 01 |
| 20       | 05-000128        | Determinación PH   | Codigo diferente | Actualización 03 |
| 20       | 05-001927        | Alcalinidad total  | Actualización 01 | Actualización 03 |
| 20       | 05-001931        | Determinación Dureza total                                       | Codigo diferente | Actualización 03 |
| 20       | 03-000400        | Plan unico de calidad  | Codigo diferente | Actualización 04 |
| 20       | 05-000138        | Agua - Fosfatos  | Actualización 02 | Actualización 03 |

**Fuente: Autor**

Adicionalmente el POE del sistema de refrigeración contenía en sus capítulos otros documentos que al consultarse en el SDP no se encontraban; por tal motivo se consultó con el ingeniero de sistema de gestión para verificar el estado de los

documentos. Al realizar esta revisión sé verifico que los documentos fueron declarados obsoletos.

**Tabla 9. Documentos obsoletos POE sistema de refrigeración.**

| CAPITULO | NºDOCUMENTO      | CONTENIDO   |
|----------|------------------|---|
| 4        | 06-002594        | Evaluación BPM personal   |
| 4        | 02-000563        | Control Ausentismo  |
| 5        | 05-001747        | Manual Purgador de gases  |
| 5        | 06-002138        | Ruta de inspeccion mecanica semestral de equipos de aire comprimido y refrigeracion |
| 5        | 05-000476        | Recuperación de gases   |
| 11       | 07-000746        | MSDS Nalco 4360   |
| 11       | 07-002046        | MSDS Nalco 20268  |
| 11       | NO TENIA DOC SGI | MSDS Nalco 2593   |
| 19       | 01-000074        | Especificaciones agua de calderas y sistemas de refrigeración                       |
| 20       | 05-000127        | Agua conductividad  |
| 20       | 05-000129        | Indice de ryznar  |
| 20       | 05-001691        | BOY-Fosfatos  |
| 20       | 05-001693        | BOY Dureza total  |
| 20       | 05-001695        | BOY PH  |
| 20       | 05-001696        | BOY Alcalinidad aguas   |

**Fuente: Autor**

El documento subrayado fue reemplazado con la implementación de SAP en la cervecería como una actividad de mantenimiento; los demás perdieron su funcionalidad por cambios en los procesos.

Teniendo en cuenta la información anterior se actualizaron los contenidos de cada capítulo al que pertenece cada documento. Para poder integrar esta información con el SGI, en el POE no se dejaron los documentos (ni impresos, ni en medio magnético) ya que ante cualquier cambio de los mismos se generaría nuevamente una desactualización.

De igual forma que se realizó en el POE de la planta de CO<sub>2</sub>, en este documento si el usuario desea ingresar al documento correspondiente se direcciona a un archivo que indica que este corresponde al SDP y se debe consultar en el portal corporativo.

**Figura 19. Documentos capítulo 6 pertenecientes al SDP – POE sistema de refrigeración**

| DOCUMENTOS CORPORATIVOS SISTEMA DE INFORMACIÓN - REFRIGERACIÓN |  |
|--|--|
| NºDOCUMENTO  | CONTENIDO                                  |
| 06-002129  | Control Operación equipos de Refrigeración |
| 06-003086  | Control del estado de inspección y ensayo  |

Estos documentos se deben consultar  
en el PORTAL CORPORATIVO.

**Fuente: Autor**

El POE del sistema de refrigeración con amoníaco además de los documentos mencionados anteriormente, contiene documentación que es controlada internamente por cada cervecería y pertenece a los procesos SGI, ya que con esta información se controlan cada una de las variables de los procesos; esta información al igual que la de la planta de CO<sub>2</sub> se encuentra en una carpeta compartida en la red de la planta.

Estos documentos se referenciaron de forma que si el operador desea consultarlo de la fuente directa acceda al archivo actual y así evitar posibles confusiones en la información.

Cabe destacar que los operadores cuentan con un acceso directo a cada archivo en el escritorio del computador que manejan, donde ingresan la información correspondiente a cada proceso.

**Figura 20. Documentos en red capítulo 6 – POE sistema de refrigeración.**

| DOCUMENTOS EN RED - SISTEMAS DE INFORMACIÓN |
|---|
| BOX REFRIGERACIÓN                           |
| ENERGIA CONSUMOS                            |
| RAGUAIRE                                    |
| GRAFICA AMONIACO Y CO2                      |

**EL OPERADOR CUENTA CON ACCESO DIRECTO A ESTOS ARCHIVOS EN EL COMPUTADOR UBICADO EN SALA DE MAQUINAS LOS CUALES PERMITEN LLEVAR CONTROL DEL PROCESO.**

**SI DESEA CONOCER LA UBICACIÓN DE ESTOS ARCHIVOS INGRESE EN LA RED A COBOS022, LUEGO A LA CARPETA CALIDAD, SEGUIDAMENTE INGRESE A PROCESOS SGI, UBIQUESE EN EL AÑO FISCAL CORRESPONDIENTE, LUEGO INGRESE A LA CARPETA DENOMINADA GESTION MANUFACTURA, INGENIERIA Y SERVICIOS DONDE ENCONTRARA LOS ARCHIVOS CORRESPONDIENTES A CADA PROCESO DEL AREA.**

**Fuente: Autor**

### **8.3 POE SISTEMA DE GENERACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO**

#### **8.3.1 Verificación del procedimiento de generación de aire comprimido**

Uno de los procesos que se llevan a cabo en la sala de máquinas de la Cervecería de Boyacá es la generación de aire comprimido. Para conocer el proceso en forma detallada se realizó un recorrido junto con el operador de proceso por la planta. Esto con el fin de comprender lo que se encuentra plasmado en la documentación.

#### **8.3.2 Identificación de los cambios y mejoras en el procedimiento de generación de aire comprimido**

A la hora de identificar las diferencias entre la documentación y el POE del proceso se observó que el POE no estaba impreso pero si existía; de igual forma

los operadores de proceso no tenían ninguna información referente a la operación de los equipos de la planta de aire.

Se revisó la última versión del POE del sistema de generación de aire comprimido y este no estaba descrito con el estándar de los otros procesos realizados en sala de máquinas, por esto toda la estructura del documento requirió cambios y modificaciones.

**Figura 21. Estructura POE anterior sistema de generación de aire**

|                                 |                               |   |
|---------------------------------|-------------------------------|---|
| Código:<br>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | GENERACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO |  |
| Página: 1 de 1                  | I.O.2 CONCEPTOS BÁSICOS       |   |
| Actualización: 1                | Descripción del contenido     |   |

#### OBJETIVO

Este documento describe el contenido del capítulo 2, "Conceptos Básicos".


#### DESCRIPCION DEL CONTENIDO

Esta sección detalla los conceptos básicos que se aplican al proceso de generación de aire comprimido.

- Elemento 1: Conceptos básicos y Principios de funcionamiento del proceso se realiza una descripción general del proceso y principios de funcionamiento de la máquina, involucrando cada una de sus etapas, además se explica el funcionamiento de los equipos que hacen parte del proceso.
- Elemento 2: Tópicos de ingeniería se presenta un glosario de la terminología presente en este material.
- Elemento 3: Razones de Selección del Equipo se explica las razones de selección del equipo, por medio de un esquema.
- Elemento 4: Nuevas Tecnologías, se da información de otras tecnologías existentes en la industria las cuales se emplean para efectuar el mismo proceso.

**Fuente: Documentación estándar – Cervecería de Boyacá**

**Figura 22. Estructura POE actualizado sistema de generación de aire**

|                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| Código:<br>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | GESTIÓN DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE GENERACIÓN DE AIRE<br>COMPRIMIDO<br><br>I.O.2 CONCEPTOS BÁSICOS<br>Descripción del contenido |  |
| Página: 1 de 1                    |   |   |
| Actualización: 2                  |   |   |

| SECCIÓN     | DESCRIPCIÓN                                      | REFERENCIA                            |
|-------------|--|---------------------------------------|
| Elemento 01 | Conceptos Básicos y principios de funcionamiento | <a href="#">Conceptos básicos</a>     |
| Elemento 02 | Tópicos de Ingeniería                            | <a href="#">Tópicos de ingeniería</a> |
| Elemento 03 | Razones de selección de equipo                   | <a href="#">Razones de selección</a>  |
| Elemento 04 | Nuevas Tecnologías                               | <a href="#">Nuevas Tecnologías</a>    |
|             |  |                                       |
|             |  |                                       |
|             |  |                                       |
|             |  |                                       |
|             |  |                                       |
|             |  |                                       |

**Fuente: Autor**

En las imágenes 16 y 17 se observan los cambios en la estructura del documento, cambios que se realizaron a todos los documentos y capítulos del POE del sistema de generación de aire comprimido.

En la planta de aire se han incluido alrededor del tiempo más compresores con el fin de utilizarlos de acuerdo a la cantidad de aire que se esté demandando en la planta. La información sobre cada uno de estos compresores se incluyó en el POE en una revisión que se realizó en el año 2013, pero esta información se debe estructurar de forma adecuada en cada capítulo para que el operador la pueda entender y utilizar.

De igual forma que en los procesos anteriores se registró que documentos del POE requerían actualización o modificación en la siguiente lista de chequeo.



**Tabla 10. Lista de chequeo POE sistema de generación de aire comprimido**

| <b>SOP SISTEMA DE GENERACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO</b> |  |           |   |                    |
|---|--|-----------|---|--------------------|
| <b>DOCUMENTO</b>                                    | <b>REQUIERE ACTUALIZACIÓN O MODIFICACIÓN</b> |           | <b>OBSERVACIÓN</b>  | <b>RESPONSABLE</b> |
|   | <b>SI</b>                                    | <b>NO</b> |   |                    |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCESO (CAP 1)                     |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| DIAGRAMA DE ENTRADAS Y SALIDAS (CAP 1)              | X  |           | Se incluyo la información faltante sobre los compresores incluidos en la planta de aire   | KATHERIN NIÑO      |
| CONCEPTOS BASICOS (CAP 2)                           |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| TOPICOS DE INGENIERIA (CAP 2)                       |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| ESPECIFICACIONES TECNICAS (CAP 3)                   | X  |           | Información de equipos incompleta y sin ordenar   | KATHERIN NIÑO      |
| REQUERIMIENTOS DE PERSONAL (CAP 4)                  | X  |           | Verificar funcionalidad de la documentación   | KATHERIN NIÑO      |
| INSTRUMENTACIÓN (CAP 5)                             | X  |           | En este capitulo no deben estar incluidos los catalogos de las maquinas.<br>Se debe incluir el plan unico de metrologia.  | KATHERIN NIÑO      |
| SISTEMAS DE INFORMACIÓN (CAP 6)                     | X  |           | Se debe crear la matriz de información relacionado la documentación perteneciente al sistema de generación de aire.<br>Se debe mencionar la planilla de control utilizada en la planta. | KATHERIN NIÑO      |
| PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (CAP 7)              |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| CALIDAD E INOCUIDAD (CAP 8)                         | X  |           | No contiene ninguna información específica sobre calidad.   | KATHERIN NIÑO      |
| MONITOREO DEL PROGRESO DE LA DOCUMENTACIÓN (CAP 9)  | X  |           | Deben incluirse los modificaciones que se llevaran a cabo, al igual que el estado final del documento   | KATHERIN NIÑO      |
| DISEÑO DEL TRABAJO (CAP 10)                         |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (CAP 11)                 | X  |           | No contiene la información correspondiente a los protocolos de seguridad y de emergencia. Las hojas de seguridad estan desactualizadas  | KATHERIN NIÑO      |
| ARRANQUE (CAP 12)                                   |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN (CAP 13)                 |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| PARADA (CAP 14)                                     |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| CAMBIOS DE FORMATO (CAP 15)                         |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| MANTENIMIENTO AUTONOMO (CAP 16)                     | X  |           | Contiene infomación que no es relevante para el mantenimiento, debe ser depurada.   | KATHERIN NIÑO      |
| LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN (CAP 17)                    |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| GUIA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (CAP 18)                 | X  |           | Algunas acciones a tomar descritas no son las mismas que se llevan a cabo, ademas hay información repetida en algunos casos   | KATHERIN NIÑO      |
| ESTANDARES DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES (CAP 19)   | X  |           | Verificar versiones de los documentos   | KATHERIN NIÑO      |
| MONITOREO DE CALIDAD (CAP 20)                       |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |
| MEDIDA DE CALIDAD- MATERIALES (CAP 21)              |  | X         |   | KATHERIN NIÑO      |

**Fuente: Autor**

### 8.3.3 Actualización POE sistema de generación de aire comprimido


El capítulo 1, **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**, incluye un documento denominado diagrama de entradas y salidas el cual contiene cada uno de los parámetros y patrones con los que funcionan los equipos; dado que en la planta de aire se incluyeron nuevos compresores se tuvo que complementar el documento con la información referente a cada equipo nuevo.

Este proceso se realizó utilizando los catálogos de los equipos y con ayuda del mecánico de planta, quien conoce a profundidad el funcionamiento de estos equipos. La información incluida fue concertada con el coordinador de ingeniería y servicios, quien reviso y aprobó el documento.

El documento especificaciones técnicas de la máquina, perteneciente al capítulo 3 **CAPACIDAD DEL PROCESO**, a pesar de que incluye las fichas técnicas de los compresores nuevos, contiene información perteneciente a los catálogos de los equipos; la cual no es relevante en este capítulo ya que la ficha técnica contiene los datos necesarios para identificar los parámetros del equipo. Además contiene información sobre el compresor JOY 1 y el MOTOGENERADOR DETROIT DIESEL, equipos que fueron dados de baja.

Por esto y de la misma forma que se realizó en los dos procesos anteriores de se dejó esta información únicamente de consulta.

**Figura 23. Capítulo 3 POE sistema de generación de aire comprimido – Especificaciones técnicas**

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| Código:<br>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | GESTIÓN DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE GENERACIÓN DE AIRE<br>COMPRIMIDO<br>I.O.3 DESEMPEÑO EJECUCIÓN /<br>CAPACIDAD DE PROCESO<br>Especificaciones técnicas de las<br>Maquinas |  |
| Página: 1 de 1                  |  |   |
| Actualización: 2                |  |   |

Para consultar las fichas técnicas de las máquinas de la planta de aire debe usar el siguiente link en la red:

**\\Cobosboy\inf\_activos\_ba04\1. FICHAS\_INV\_AF\&S**

En el archivo **COBA043113**.

**Fuente: Autor**


En el capítulo 5, INSTRUMENTACIÓN, se eliminaron los manuales de equipos que no están relacionados con la instrumentación y se incluyeron en el POE de mantenimiento que contiene un capítulo específico para esta información.

Adicionalmente se referencio el documento PUM o plan único de metrología, ya que no estaba contenido en este capítulo y que es necesario dentro del manejo de la instrumentación.

En el capítulo 6, **SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, se elaboró la matriz de información referenciando en esta cada uno de los documentos que el operador debe utilizar y diligenciar para el control de la planta de aire como lo son:

- Planilla 06-002130, Operación compresores de aire
- BOX AIRE
- ENEGIA CONSUMOS
- RAGUAIRE
- Indicador de aire

**Figura 24. Matriz de información – POE sistema de generación de aire**

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| Código:<br>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | GESTION DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE GENREACIÓN DE AIRE<br>COMPRESIDO |  |
| Página: 1 de 1                      | I.O.6 SISTEMAS DE INFORMACION   |   |
| Actualización: 2                    | Matriz de información   |   |

#### OBJETIVO

Describir gráficamente la metodología que el operador debe realizar para la recolección y control de información de la planta.

- ▲ En este documento aparecerán títulos (color azul), las cuales son vínculos que permitirán acceder a diferentes archivos. Para poder ingresar mantenga oprimida la tecla control y sobreponga el mouse haciendo clic izquierdo sobre la palabra.

#### MATRIZ DE INFORMACIÓN

El operador de proceso (sala de máquinas) durante su turno debe llenar el siguiente registro físico:

- ✓ [Planilla No. 06-002130 Operación compresores de aire](#)

Después de anotar esta información el operador debe alimentar el sistema a través de los siguientes archivos:

- [BOX AIRE](#)
- [ENERGIA CONSUMOS](#)
- [RAGUAIRE](#)
- [INDICADOR AIRE](#)

#### PROCEDIMIENTO PARA INGRESAR LA INFORMACIÓN

El operador de proceso (Sala de máquinas) para recolectar e ingresar la información debe realizar los siguientes pasos para la planilla correspondiente:

- [Planilla No. 06-002130 Operación compresores de aire](#)

Esta planilla debe ser diligenciada por el operador del proceso cada dos horas.

**Fuente: Autor**

Además de esto se modificó el procedimiento para ingresar la información a la planilla 06-002130, ya que contenía la información referente al compresor JOY 1 y al Motogenerador DETROIT DIESEL, equipos que no son utilizados dentro del proceso.

En el capítulo 8, **CALIDAD E INOCUIDAD**, se evidencio que la matriz de calidad estaba desactualizada, además no estaban incluidos los demás documentos de inspecciones planeadas y listas de verificación. Estos documentos fueron incluidos el capítulo, teniendo en cuenta la última versión de los mismos y si pertenecían al SDP o a la información en la red.

En el capítulo 11, **SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**, se observó que no incluía la matriz de peligros y riesgos correspondiente al proceso; tampoco contenía los

diferentes documentos sobre protocolos de seguridad y emergencia que se deben seguir en la planta de aire.

Por este motivo se referenciaron cada uno de los documentos pertenecientes a este proceso, además se incluyó la hoja de seguridad de datos correspondiente al aire, que tampoco estaba en el POE anterior.

Los documentos que se incluyeron son:

- Matriz de peligros y riesgos generación de aire comprimido
- Inspección de la planta de aire comprimido
- Reporte de accidentes
- Plan de emergencias cervecaría de Boyacá
- Trabajo seguro sala de maquinas
- MSDS Aire

El capítulo 16, **MANTENIMIENTO AUTONOMO**, contenía información de algunos formatos de auditorías utilizados anteriormente, además de listas de inspección que fueron eliminadas y reemplazadas con el RCM y los planes de mantenimiento en SAP. Por este motivo esta información se depuro.

Únicamente se dejó un instructivo para realizar mantenimiento autónomo a los equipos cuyas tareas aún no están programadas y especificadas en SAP, como lo son el Compresor Sierra y el Compresor Kaeser tipo tornillo.

Las tareas que si están programadas de mantenimiento autónomo, limpieza y lubricación se tomaron del RCM y se organizaron por equipo con el fin de que el operador pueda consultar la información correspondiente a la frecuencia, el tipo de tarea, la descripción de la tarea, etc. Cabe destacar que en el anterior POE esta información tampoco estaba incluida.

**Figura 25. Mantenimiento autónomo – POE anterior**

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| Código:<br>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | GESTION DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE GENERACION DE AIRE<br>COMPRIMIDO |  |
| Página: 1 de 1                      | I.O.16 MANTENIMIENTO AUTONOMO   |   |
| Actualización: 1                    | Descripción del contenido   |   |

#### OBJETIVO

Este documento describe el contenido del capítulo 16, "Mantenimiento autónomo".

#### DESCRIPCION DEL CONTENIDO

- Elemento 1: [Mapas de lubricación](#)
- Elemento 2: [Formato de Mantenimiento Autónomo Sala de máquinas](#)
- Elemento 3: [Test de competencias](#)
- Elemento 4: [Lista de Inspección](#)
- Elemento 5: [Control de lubricantes](#)
- Elemento 6: [Auditoria de mantenimiento autonomo](#)

**Fuente: Documentación estándar – Cervecería de Boyacá**

**Figura 26. Mantenimiento autonomo – POE actualizado**

|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| Código:<br>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | GESTION DE MANUFACTURA<br>SISTEMA DE GENERACION DE AIRE<br>COMPRIMIDO |  |
| Página: 1 de 1                      | I.O.16 MANTENIMIENTO AUTONOMO   |  |
| Actualización: 2                    | Descripción del contenido   |  |

| SECCIÓN     | DESCRIPCIÓN   | REFERENCIA   |
|-------------|---|--|
| Elemento 01 | Instrucciones para el mantenimiento autónomo en la planta de aire | <a href="#">Mantenimiento Autónomo</a>                     |
| Elemento 02 | Mantenimiento autónomo Compresor sierra                           | <a href="#">M. Autónomo Compresor sierra</a>               |
| Elemento 03 | Mantenimiento autónomo Compresor kaeser tipo tornillo             | <a href="#">M. Autónomo Compresor kaeser tipo tornillo</a> |
| Elemento 04 | Test de competencias para el mantenimiento autónomo               |  |
| Elemento 05 | Tareas de limpieza y lubricación en la planta de aire             | <a href="#">Tareas de limpieza y lubricación</a>           |
| Elemento 06 | Formato mantenimiento para sala de máquinas                       | <a href="#">Formato SALAMAQUINAS</a>                       |
| Elemento 07 | Mapa de lubricación planta de aire                                | <a href="#">Mapa de lubricación planta de aire</a>         |
|             |   |  |
|             |   |  |

**Fuente: Autor**

El capítulo 18, **SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**, tuvo el mismo tratamiento que los capítulos de los POEs correspondientes a la planta de CO2 y al sistema de refrigeración.

#### 8.3.4 Integración de la documentación del POE sistema de generación de aire comprimido con el SGI

Los documentos codificados pertenecientes al POE del sistema de generación de aire comprimido, es decir, los documentos pertenecientes al SDP, se muestran en el siguiente listado con su respectivo código, versión en el POE anterior y versión en el sistema.

**Tabla 11. Listado documentos y versión correspondiente – POE sistema generación de aire comprimido.**

| CAPITULO | No DOCUMENTO | CONTENIDO                                   | VERSIÓN POE        | VERSIÓN SISTEMA  |
|----------|--------------|---|--------------------|------------------|
| 5        | 03-000304    | Plan unico de metrologia                    | Actualización 02   | Actualización 07 |
| 6        | 06-002130    | Operación compresores de aire               | Actualización 01   | Actualización 03 |
| 8        | 06-000518    | Inspecciones Planeadas                      | Actualización 01   | Actualización 03 |
| 11       | 06-002739    | Inspección de la planta de aire comprimido  | No estaba incluido | Actualización 01 |
| 11       | 06-003866    | Reporte de accidentes                       | No estaba incluido | Actualización 05 |
| 11       | 05-001807    | Plan de emergencias                         | No estaba incluido | Actualización 02 |
| 11       | 03-000219    | Plan de residuos solidos                    | No estaba incluido | Actualización 03 |
| 11       | 03-000220    | Plan de vertimientos                        | No estaba incluido | Actualización 02 |
| 11       | 05-001833    | Trabajo seguro sala de maquinas             | No estaba incluido | Actualización 02 |
| 11       | 07-002168    | MSDS Aire                                   | No estaba incluido | Actualización 01 |
| 18       | 06-002693    | Análisis del Problema 5 porque              | Actualización 01   | Actualización 05 |
| 18       | 06-002694    | QC Story                                    | Actualización 01   | Actualización 02 |
| 19       | 04-001354    | Especificación técnica del amoniaco anhidro | Actualización 01   | Actualización 02 |

**Fuente: Autor**

Algunos documentos del POE de sistema de generación de aire comprimido fueron declarados obsoletos y se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 12. Documentos obsoletos POE sistema de generación de aire comprimido.**

| CAPITULO | NºDOCUMENTO     | CONTENIDO   |
|----------|-----------------|---|
| 4        | 06-002594       | EVALUACIÓN BPM PERSONAL                           |
| 4        | 02-000563       | CONTROL DE AUSENTISMO POR ENFERMEDAD O MATERNIDAD |
| 11       | 05-001471-27572 | BUC AMONIACO                                      |

**Fuente: Autor**

Teniendo en cuenta la información anterior se actualizaron los contenidos de cada capítulo al que pertenece cada documento. Para poder integrar esta información con el SGI, en el POE no se dejaron los documentos (ni impresos, ni en medio magnético) ya que ante cualquier cambio de los mismos se generaría nuevamente una desactualización.

De igual forma que se realizó en los POEs de los dos procesos anteriores, en este documento si el usuario desea ingresar al documento correspondiente se direcciona a un archivo que indica que este corresponde al SDP y se debe consultar en el portal corporativo.

**Figura 27. Documentos capítulo 11 pertenecientes al SDP – POE sistema de generación de aire comprimido.**

| DOCUMENTOS CORPORATIVOS SEGURIDAD PLANTA AIRE |                                       |
|---|---------------------------------------|
| NºDOCUMENTO                                   | CONTENIDO                             |
| 03-000219                                     | Plan de Residuos Solidos              |
| 03-000220                                     | Plan de Vertimientos                  |
| 05-001807                                     | Plan de Emergencias                   |
| 05-001833                                     | Trabajo Seguro Sala de Maquinas       |
| 06-002739                                     | Inspección de Planta Sala de Maquinas |
| 06-003866                                     | Reporte de accidentes                 |
| 07-002168                                     | MSDS Aire                             |

Estos documentos se deben consultar  
en el PORTAL CORPORATIVO.

**Fuente: Autor**

Al igual que en los procesos anteriores el POE del sistema de refrigeración con amoniaco, contiene documentación que es controlada internamente por la cervecería y pertenece a los procesos SGI, ya que con esta información se controlan cada una de las variables de los procesos; esta información se encuentra en una carpeta compartida en la red de la planta.

Estos documentos se referenciaron de forma que si el operador desea consultarlo de la fuente directa acceda al archivo actual y así evitar posibles confusiones en la información.

De igual forma los operadores cuentan con un acceso directo a cada archivo en el escritorio del computador que manejan, donde ingresan la información correspondiente a cada proceso diariamente.



**Figura 28. Documentos en red capítulo 6 – POE sistema de generación de aire comprimido**

| <b>DOCUMENTOS EN RED - SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b> |
|--|
| INDICADOR AIRE                                     |
| BOX AIRE   |
| ENERGIA CONSUMOS                                   |
| RAGUARIE   |

**EL OPERADOR CUENTA CON ACCESO DIRECTO A ESTOS ARCHIVOS EN EL COMPUTADOR UBICADO EN SALA DE MAQUINAS LOS CUALES PERMITEN LLEVAR CONTROL DEL PROCESO.**

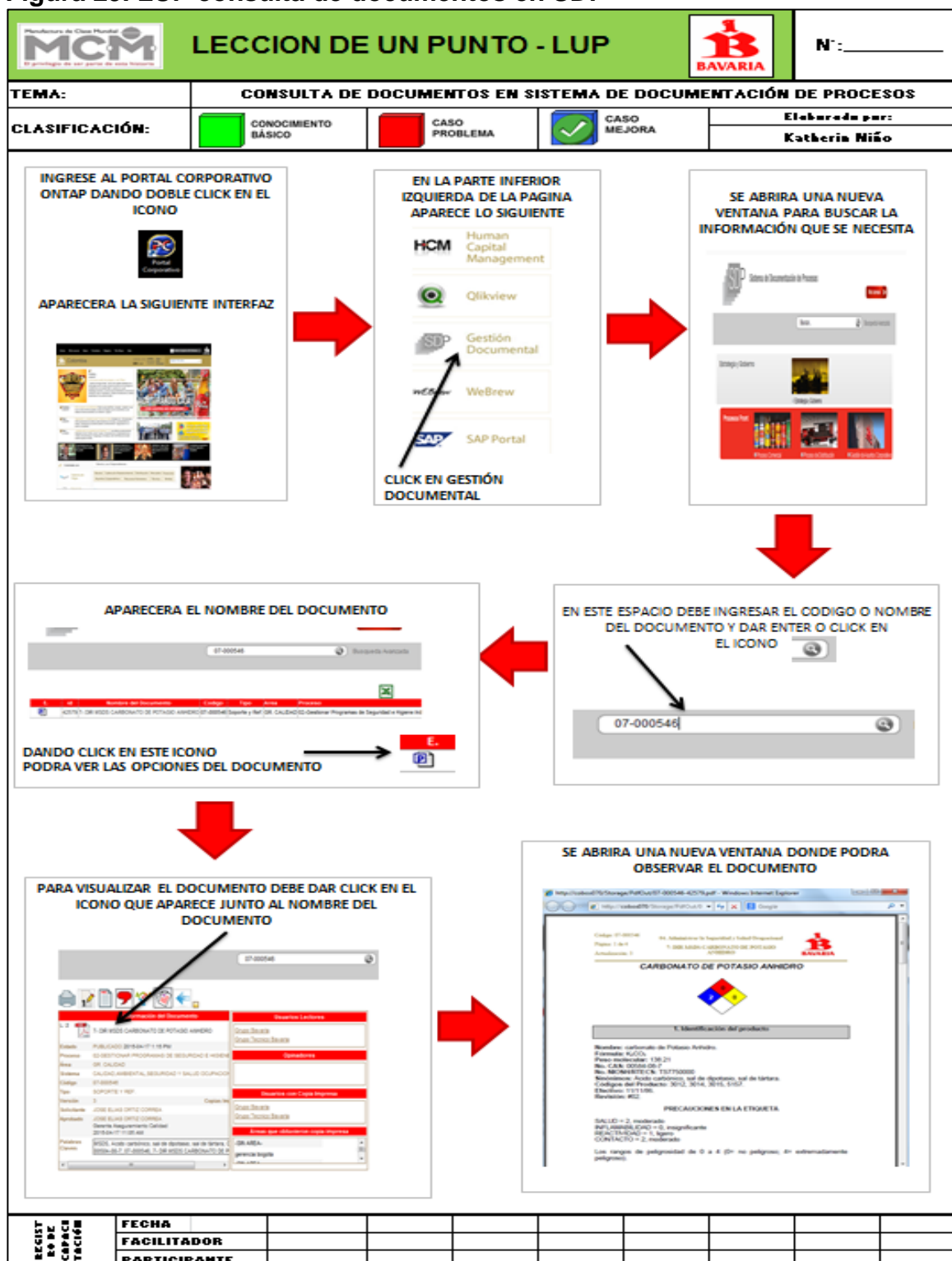
**SI DESEA CONOCER LA UBICACIÓN DE ESTOS ARCHIVOS INGRESE EN LA RED A COBOS022, LUEGO A LA CARPETA CALIDAD, SEGUIDAMENTE INGRESE A PROCESOS SGI, UBIQUESE EN EL AÑO FISCAL CORRESPONDIENTE, LUEGO INGRESE A LA CARPETA DENOMINADA GESTION MANUFACTURA, INGENIERIA Y SERVICIOS DONDE ENCONTRARA LOS ARCHIVOS CORRESPONDIENTES A CADA PROCESO DEL AREA.**

**Fuente: Autor**

#### **8.4 Capacitación del personal**

Para que el operador de proceso pueda consultar la información correspondiente al SGI, se tuvo que capacitar en el ingreso al portal corporativo y a la carpeta en red donde se encuentran las SOP del área; para esto se elaboraron dos LUPs, que permitirán socializar en forma más clara el procedimiento.

Figura 29. LUP consulta de documentos en SDP



Fuente: Autor

Figura 30. LUP consulta de documentos en la Red Interna.

| <b>LECCIONES DE UN PUNTO (LUP)</b> |   | Nº _____                                    |
|------------------------------------|---|---|
| <b>TEMA:</b>                       | <b>INGRESO AL SISTEMA DE INFORMACION DE ACTIVOS</b>   |   |
| <b>EQUIPO:</b>                     | SISTEMA INFORMATICO   | <b>REALIZADA POR:</b> Katherin Niño Pedraza |
| <b>LUP DE TIPO:</b>                | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  CONOCIMIENTO BÁSICO         </div> <div style="text-align: center;">  CASO PROBLEMA         </div> <div style="text-align: center;">  CASO MEJORA         </div> </div> |   |

**PRIMERA OPCIÓN**

**1. CLICK EN ICONO DE WINDOWS**

CLICK

2. Digite \\COBOSBOY

3. De "intro"

**APARECE:**

4. Click en inf\_activos\_ba04

**APARECE:**

Nombre

- 0. ESTANDARES\_DE\_ING
- 1. FICHAS\_INV\_AF
- 2. INDICE\_DOCS\_CORP
- 3. INDICE\_DOCS\_LIBRERIA
- 4. CBM
- 5. INF\_TECNICA
- 6. PRE\_TECNICA
- 7. CAT GENERALES
- 8. SOFTWARE\_BASE
- 9. REG\_CAPACITA
- 10. REG\_CTRL\_CAMBIO

4. Click en INF\_TECNICA y navegue

**SEGUNDA OPCIÓN**

**1. CLICK EN ICONO DE WINDOWS**

2. Click en Red

**APARECE:**

2. Click en COBOSBOY

¡ Puede consultar SOP de operación y mantenimiento, ver catálogos digitalizados, manuales, planos, instrucciones de mantenimiento etc. !

|                       |                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>RESULTADO REAL</b> | <b>FECHA DE CAPACITACIÓN:</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       | <b>INSTRUCTOR:</b>            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       | <b>DIRIGIDA A:</b>            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fuente: Autor

Además se informó a los operadores los cambios que se realizaron a las SOP y el manejo de las mismas en forma magnética. Para esto se programaron y realizaron las capacitaciones respectivas a cada uno de los operadores implicados en los procesos que se llevan a cabo en sala de máquinas.

A continuación se muestran los respectivos registros de las capacitaciones realizadas hasta la fecha.

**Figura 31. Registro de capacitación 29/05/2015**


| Control de Ejecución de Cursos de Capacitación y Desarrollo                          |                                      | Formato CONTROL DE EJECUCIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO |               | B              |         |
|--|--------------------------------------|---|---------------|----------------|---------|
| Nombre del Curso/Documento por Ejecutar: <u>Actualización SOP's Sala de Maquinas</u> |                                      | Fecha: <u>29-05-2015</u>  |               |                |         |
| Código: <u>T.645056</u>  |                                      |   |               |                |         |
| DE UNO EXCLUSIVO PARA EL ÁREA DE DESARROLLO - ÁREA RESPONSABLE DE LA CAPACITACIÓN    |                                      |   |               |                |         |
| No.  | Contenido                            | Elaborado por   | Elaborado por | Instructor     | Examen  |
| 1  | Actualización SOP's Sala de Maquinas |   |               | Katherine Niño | BAVARIA |
| 2  | Ingreso a la red interna de BAVARIA  |   |               | Katherine Niño |         |
| 3  | Ingreso al portal Corporativo - SOP  |   |               | Katherine Niño |         |
| Total Horas (Desarrollo y Capacitación)  |                                      | 8,5   |               |                |         |



| No. | Nombre y Apellidos     | CÓDIGO  | Dpto. / Área | Elaborado por | Cargo       | Firma          |
|-----|------------------------|---------|--------------|---------------|-------------|----------------|
| 1   | SILVER LATAMBO HIGUERO | 7217515 | Ing. Serv.   |               | Programista | <i>[Firma]</i> |
| 2   |                        |         |              |               |             |                |
| 3   |                        |         |              |               |             |                |
| 4   |                        |         |              |               |             |                |
| 5   |                        |         |              |               |             |                |
| 6   |                        |         |              |               |             |                |
| 7   |                        |         |              |               |             |                |
| 8   |                        |         |              |               |             |                |
| 9   |                        |         |              |               |             |                |
| 10  |                        |         |              |               |             |                |
| 11  |                        |         |              |               |             |                |
| 12  |                        |         |              |               |             |                |
| 13  |                        |         |              |               |             |                |
| 14  |                        |         |              |               |             |                |
| 15  |                        |         |              |               |             |                |
| 16  |                        |         |              |               |             |                |
| 17  |                        |         |              |               |             |                |
| 18  |                        |         |              |               |             |                |
| 19  |                        |         |              |               |             |                |
| 20  |                        |         |              |               |             |                |
| 21  |                        |         |              |               |             |                |
| 22  |                        |         |              |               |             |                |
| 23  |                        |         |              |               |             |                |
| 24  |                        |         |              |               |             |                |
| 25  |                        |         |              |               |             |                |
| 26  |                        |         |              |               |             |                |

Fuente: Registro de capacitaciones – Cervecería de Boyacá


**Figura 32. Registro de capacitación 02/06/2015**

| Código: 00-001100<br>Actividad: 0<br>Fecha: 02/06/2015<br>Página: 1 de 1 |                                      | <b>FORMATO CONTROL DE EDUCACIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO</b> |  |  |         |
|--|--------------------------------------|--|--|---|---------|
| Nombre (Apellido y Nombre): <u>Actualización SOP's Sala de Maquinas</u>  |                                      |  |  |   |         |
| Control: <u>1.2.2.50.50</u>  |                                      |  |  | Fecha: <u>02-06-2015</u>  |         |
| DE USO EXCLUSIVO PARA EL ÁREA DE DESARROLLO                              |                                      |  |  |   |         |
| Nº.  | Contenido                            | El área<br>de desarrollo<br>está<br>habilitada                             | El área<br>de desarrollo<br>está<br>habilitada | Instructor  | Empresa |
| 1  | Actualización SOP's Sala de Maquinas |  |  | Katherine Nino  | BAVARIA |
| 2  | Ingreso a la red interna de Bavaria  |  |  | Katherine Nino  |         |
| 3  | Ingreso al portal corporativo -SOP   |  |  | Katherine Nino  |         |
| 4  |                                      |  |  |   |         |
| Total Horas (Entrenamiento y Capacitación)                               |                                      |  | 0.5  |   |         |


| Nº | Nombres y Apellidos | CÉDULA   | (B) CO / Área | (C) No. HORAS EXTRAS (Si aplica) | Cargo      | Firma   |
|----|---------------------|----------|---------------|----------------------------------|------------|---|
| 1  | Edgar Reyes Pi      | 6466000  | INGEN         |                                  | Magistrado |  |
| 2  | Gerardo Morales     | 31294911 | Ing. Gen      |                                  | Magistrado |  |
| 3  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 4  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 5  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 6  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 7  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 8  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 9  |                     |          |               |                                  |            |   |
| 10 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 11 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 12 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 13 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 14 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 15 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 16 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 17 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 18 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 19 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 20 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 21 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 22 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 23 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 24 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 25 |                     |          |               |                                  |            |   |
| 26 |                     |          |               |                                  |            |   |

1 Formas destinadas al desarrollo por competencias o de habilidades (Directivas, actividades en campo, trabajo en el puesto)  
 2 Formas destinadas a transferir conocimientos teóricos.  
 3 Si pertenece a Función Gestión: DIRECCIÓN



**Fuente: Registro de capacitaciones – Cervecería de Boyacá**

Figura 33. Registro de capacitación 03/06/2015

|                       |   |  |   |  |
|-----------------------|---|--|---|--|
| Código: 08-051755     | FORMATO CONTROL DE EJECUCIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO |  |  |  |
| Actualización: B      |   |  |   |  |
| Fecha Rev: 11.06.2013 |   |  |   |  |
| Página: 1 de 1        |   |  |   |  |

Nombre Curso/Documento y/o Evento: Actualización SOP's Sala de Maquinas






Ciudad: Tibruzaca Fecha: 03-06-2015

Nota: Este documento debe ser remitido a la Gerencia de Desarrollo de áreas que capacitó

| DE USO EXCLUSIVO PARA EL ÁREA DE DESARROLLO - ÁREA RESPONSABLE DE LA CAPACITACIÓN |  |                            |                           |              |         |  |
|---|--|----------------------------|---------------------------|--------------|---------|--|
| No.   | CONTENIDO                                  | (1) Horas<br>Clasificación | (2) Horas<br>Capacitación | INSTRUCTOR   | EXEENTE |  |
| 1   | Actualización SOP's Sala de Maquinas       |                            |                           | Kathrin Niño | BAVARIA |  |
| 2   | Ingreso a la Red interna de Bavarria       |                            |                           | Kathrin Niño |         |  |
| 3   | Ingreso al Portal (Bicorectivo - SOP)      |                            |                           | Kathrin Niño |         |  |
| 4   | Total Horas (clasificación y Capacitación) |                            |                           | 0,5          |         |  |

| No. | Nombre y Apellido          | CEDULA   | (3) CO / Área | (4) No.<br>HORAS<br>EXTRAS<br>(Si aplica) | Cargo    | Firma          |
|-----|----------------------------|----------|---------------|---|----------|----------------|
| 1   | Carlos Ernesto Fuentes Gil | 74300984 | Ing. / Sr.    |   | Maquinat | <i>[Firma]</i> |
| 2   |                            |          |               |   |          |                |
| 3   |                            |          |               |   |          |                |
| 4   |                            |          |               |   |          |                |
| 5   |                            |          |               |   |          |                |
| 6   |                            |          |               |   |          |                |
| 7   |                            |          |               |   |          |                |
| 8   |                            |          |               |   |          |                |
| 9   |                            |          |               |   |          |                |
| 10  |                            |          |               |   |          |                |
| 11  |                            |          |               |   |          |                |
| 12  |                            |          |               |   |          |                |
| 13  |                            |          |               |   |          |                |
| 14  |                            |          |               |   |          |                |
| 15  |                            |          |               |   |          |                |
| 16  |                            |          |               |   |          |                |
| 17  |                            |          |               |   |          |                |
| 18  |                            |          |               |   |          |                |
| 19  |                            |          |               |   |          |                |
| 20  |                            |          |               |   |          |                |
| 21  |                            |          |               |   |          |                |
| 22  |                            |          |               |   |          |                |
| 23  |                            |          |               |   |          |                |
| 24  |                            |          |               |   |          |                |
| 25  |                            |          |               |   |          |                |
| 26  |                            |          |               |   |          |                |

(1) Horas dedicadas al desarrollo y/o mejoramiento de habilidades (técnicas, actividades en campo, trabajo en el puesto)  
(2) Horas dedicadas a transferir conocimientos técnicos  
(3) Si pertenece a Función Central, registre DIRECCIÓN

Fuente: Registro de capacitaciones – Cervecería de Boyacá

## 9. CONCLUSIONES

- La estandarización en los procedimientos permite a la Cervecería de Boyacá tener confiabilidad en cada uno de los procesos que realiza; por este motivo es importante revisar y actualizar constantemente herramientas de trabajo como los POE's teniendo en cuenta que estos describen como realizar las operaciones de la mejor manera.
- La falta de actualización de los POE's en la Cervecería de Boyacá hace que el personal evite el uso de los mismos y si estos documentos se utilizan desactualizados se podrían generar errores en los procedimientos del área.
- Con la actualización de los POEs en la Cervecería de Boyacá, se identificó la importancia de ofrecer a los trabajadores herramientas que les permitan realizar cada una de sus tareas en forma correcta y con información veraz.
- En la Cervecería de Boyacá es importante la revisión y actualización de la documentación especialmente de los POEs, ya que esto permitirá reducir las no conformidades relacionadas con los procesos estándar en las auditorías realizadas en la planta.
- La integración de los POE's con el SGI de BAVARIA permitirá que la información requerida y utilizada sea la que está vigente actualmente.
- Se actualizaron los POEs correspondientes a los procesos de sistema de recuperación y purificación de CO<sub>2</sub>; generación de frío y generación de aire comprimido; del área de ingeniería y servicios de la Cervecería de Boyacá.

## **10.RECOMENDACIONES**

- Se recomienda actualizar los POEs en las demás áreas de la Cervecería de Boyacá, con el fin de garantizar la confiabilidad en todos los procesos que se realizan en la planta.
- Es recomendable revisar periódicamente la documentación incluida en los POEs del área de Ingeniería y Servicios, con el fin de identificar los posibles cambios que hayan sufrido los procesos y así evitar desactualizaciones en la información o resultados negativos en las auditorias.
- Cada vez que se realizan cambios en la documentación utilizada en los procesos del área de Ingeniería y Servicios, se debe informar y capacitar a los operadores de proceso.



## **BIBLIOGRAFÍA**

ARNOLETTO, Eduardo J. Administración de la producción como ventaja competitiva, 2007.

CHASE, Richard B., AQUILANO, Nicholas J. & JACOBS F, Robert. Administración de producción y operaciones manufactura y servicios. Ed. McGraw-Hill. 2004

GEMBA, Kaizen, Como implementar Kaizen en el lugar de trabajo. Ed. McGraw-Hill. ED 1<sup>a</sup>. 1998.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá D.C. 2008.

KALPAKJIAN, Serope, y SCHMID, Steven R. Manufactura, Ingeniería y Tecnología. Ed. Pearson Prentice Hall. ED. 5<sup>a</sup>. 2008.

Manual de gestión integral Bavaria y Compañías.

MENDEZ ALVAREZ, Carlos Eduardo. Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Ed. Limusa. ED. 4<sup>a</sup>. 2006

Niebel B. Freivalds A. Ingeniería industrial, métodos estándares y diseño del trabajo. Ed Alfaomega. ED. 11<sup>a</sup>. 2004

Portal Corporativo Bavaria S.A. Elaborar los instructivos de operación estándar POE.

Reyes P, Agustin. Administración de empresas teoría y práctica. Ed Limusa. VOL. 1. 1978

## INFOGRAFIA

Acerca de nosotros. Disponible en [http://www.bavaria.co/2-2/acerca\\_de\\_nosotros\\_an/](http://www.bavaria.co/2-2/acerca_de_nosotros_an/)

Kaizen. Disponible en <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>

Procedimientos operativos estándar. Disponible en [http://www.anmat.gov.ar/portafolio\\_educativo/pdf/cap6.pdf](http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap6.pdf)

Sistema integrado de gestión. Disponible en <https://www.cnfl.go.cr/informacion/sistema-de-gestion-integrado/que-es-sgi.html>  
<http://www.isixsigma.com/dictionary/standard-work/>

Sixsigma. Estándar de trabajo. Standard work. Disponible en <http://www.isixsigma.com/dictionary/standard-work/>